Biblioteca programmi

volume 1

Programma 101

Calcolatore elettronico da tavolo

Biblioteca programmi volume 1

Programma 101

Calcolatore elettronico da tavolo

Indice delle Materie

INDICE DEI PROGRAMMI: FISICA E CHIMICA INGEGNERIA CIVILE

N° del Programma	Titolo
	Fisica e Chimica
48	Proprietà di una sezione piana semicircolare.
49	Proprietà di una sezione piana ellittica.
50	Proprietà di un corpo omogeneo a forma di sfera cava.
51	Disintegrazione particelle atomiche.
52	Ottica: rifrazione raggi.
53	Cristallografia: misura distanze reticolari (1° procedim.)
54	Cristallografia: misura distanze reticolari (2° procedim.)
55	Cristallografia: misura distanze reticolari (3° procedim.)
	Ingegneria Civile
56	Trave incastrata ad un estremo, carico uniforme parziale: calcolo valori statici.
57	Trave incastrata ad un estremo, carico triangolare parziale: calcolo valori statici.
58	Trave appoggiata, carico concentrato intermedio: calcolo valori statici.
59	Trave appoggiata, carico uniforme parziale: calcolo valori statici.
60	Trave appoggiata, carico triangolare parziale: calcolo valori statici.
61	Trave appoggiata, carico triangolare simmetrico: calcolo valori statici.
62	Trave appoggiata, carico trapezoidale: calcolo valori statici.
63	Trave appoggiata, carico triangolare simmetrico, nullo al centro: calcolo valori statici.

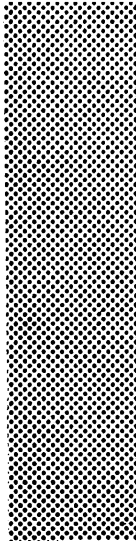
N° del Programma	Titolo
	Ingegneria Civile (Segue)
64	Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico concentrato intermedio: calcolo valori statici.
65	Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico uniforme: calcolo valori statici.
66	Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico uniforme parziale: calcolo valori statici.
67	Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico triangolare nullo all'appoggio: calcolo valori statici.
68	Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico triangolare nullo all'incastro: calcolo valori statici.
69	Trave iperstatica (doppio incastro), carico concentrato intermedio: calcolo valori statici.
70	Trave iperstatica (doppio incastro), carico uniforme: calcolo valori statici.
71	Trave iperstatica (doppio incastro), carico uniforme parziale: calcolo valori statici.
72	Trave iperstatica (doppio incastro), carico triangolare: calcolo valori statici.
73	Trave incastrata ad un estremo, carico concentrato intermedio: calcolo deformazioni elastiche.
74	Trave incastrata ad un estremo, carico uniforme parziale: calcolo deformazioni elastiche.
75	Trave incastrata ad un estremo, carico triangolare parziale, nullo verso l'estremo libero: calcolo valori statici.
76	Trave incastrata ad un estremo, momento applicato all'estremo libero: calcolo deformazioni elastiche.
77	Trave incastrata ad un estremo, momento intermedio: calcolo deformazioni elastiche.

N° del Programma	Titolo
	Ingegneria Civile (Segue)
78	Trave appoggiata, carico concentrato intermedio: calcolo deformazioni elastiche.
79	Trave appoggiata, carico uniforme: calcolo deformazioni elastiche.
80	Trave appoggiata, carico triangolare: calcolo deformazioni elastiche.
81	Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico concentrato intermedio: calcolo deformazioni elastiche.
82	Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico uniforme: calcolo deformazioni elastiche.
83	Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico triangolare: calcolo deformazioni elastiche.
84	Telaio iperstatico semplice incernierato, carico concentrato intermedio: calcolo valori statici.
85	Telaio iperstatico a padiglione incernierato, carico uniforme parziale: calcolo valori statici.
86	Telaio iperstatico a padiglione incastrato, carico uniforme: calcolo valori statici.
87	Progetto di sezione a T in C.A. ad armatura semplice.
88	Verifica della sezione a T in C.A. ad armatura semplice.
89	Progetto di sezione a T in C.A. ad armatura doppia.
90	Verifica della sezione a T in C.A. ad armatura doppia.
91	Volte sottili cilindriche: calcolo sforzi e deformazioni.

INDICE DEI PROGRAMMI: INGEGNERIA MECCANICA
INGEGNERIA CHIMICA E IDRAULICA
STATISTICA

N° del Programma	Titolo
	Amministrazione (Segue)
171	Fattura con sconto e maggiorazione(I. G. E.)
172	Fattura con maggiorazioni(I. G. E.) differenziate.
173	Fattura con sconti successivi.
174	Fattura con sconto per singola valorizzazione.
175	Paghe (Metalmeccanici).
176	Paghe (Edili).
177	Stipendi.
178	Ripartizione di un importo in proporzione a quote predeterminate.
179	Distribuzione e accumulo di valori.
180	Distribuzione proporzionale a percentuali prefissate.
181	Aggiornamento delle costanti del programma precedente (distribuzione proporzionale a percentuali prefissate).
182	Percentuali di incremento o decremento.
183	Fattura "Sterline" con sconti successivi e maggiorazioni (tripla impostaz. £. s. d.).
184	Fattura "Sterline" con sconti successivi e maggiorazioni (singola impostaz. £. s. d.).
185	Fattura "Sterline" con accumulo totali giornalieri.
186	Ripartizione automatica di un importo su 9 termini.
187	Incidenza percentuale di dieci importi sul totale.
188	Contabilità di magazzino: determinazione prezzo medio variabile.
189	Generazione lista codici con chiave di controllo (check digit).

Matematica 1

LOGARITMO DECIMALE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	44	1

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma si usa per applicazioni del logaritmo decimale, in cui sia necessario avere più registri del calcolatore liberi.

Per ottenere il calcolo del logaritmo decimale, il numero deve essere impostato in forma normalizzata:

$$X = x \cdot 10^{m} \text{ dove } 1 \leq x < 10 \text{ ed } m = \text{caratteristica}$$

Il metodo usato per calcolare il logaritmo è una serie di Tchebycheff con 3 coefficienti:

$$\log . x = c_1 w + c_3 w^3 + c_5 w^5 + \varepsilon(x)$$

dove:

$$w = \frac{\sqrt[16]{x} - 1}{\sqrt[16]{x} + 1}$$

$$c_1 = 13,897423454$$
$$c_3 = 4,632428$$
$$c_5 = 2,7975$$
$$\log . X = m + \log . x$$

Il risultato è calcolato con un errore $|\varepsilon(x)| \leq 3 \cdot 10^{-n}$ ove n indica il numero di decimali richiesto.

numero programma
1

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 ÷ 10	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare m = caratteristica	2 S
4	Premere tasto S	1·21 S
5	Impostare x con $1 \leq x < 10$	2·0827853703 c◊
6	Premere tasto S	
7	Stampa log. x con c ◊	
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 1

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	AV	25	A ×	49		73		97	
2	S	26	D ↑	50		74		98	
3	C/ ↑	27	E :	51		75		99	
4	S	28	:	52		76		100	
5	C ↑	29	C ↕	53		77		101	
6	AW	30	F/↓	54		78		102	
7	C ↓	31	C ×	55		79		103	
8	E ×	32	F +	56		80		104	
9	×	33	C ×	57		81		105	
10	A√	34	E/+	58		82		106	
11	E ×	35	D ×	59		83		107	
12	A√	36	R -	60		84		108	
13	E ×	37	↓	61		85		109	
14	A√	38	R -	62		86		110	
15	E ×	39	E :	63		87		111	
16	A√	40	C/+	64		88		112	
17	E -	41	C/↕	65		89		113	
18	C ↕	42	C/◊	66		90		114	
19	C ↓	43	/◊	67		91		115	
20	+	44	V	68		92		116	
21	+	45		69		93		117	
22	:	46		70		94		118	
23	C ↕	47		71		95		119	
24	C :	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	C_1
E	10
f	C_5
F	C_3

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
m = caratteristica	
x	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
13,897423454	E/↑	4,632428	F ↑
10	E ↑		↑
2,7975	F/↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	35	2

LOGARITMO NATURALE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il logaritmo naturale di un numero con un numero di decimali che può variare da 7 a 10.

Per il calcolo del logaritmo si imposta un numero x qualsiasi.
Si usa lo sviluppo di una serie di Tchebycheff con 4 coefficienti:

$$\ln x = c_1 W + c_3 W^3 + c_5 W^5 + c_7 W^7 + \varepsilon(x)$$

dove:

$$W = \frac{\sqrt[8]{x} - 1}{\sqrt[8]{x} + 1}$$

$c_1 = 15,999999989$
$c_3 = 5,333340717$
$c_5 = 3,19870438$
$c_7 = 2,3695603$

L'errore massimo $\varepsilon(x)$ è compreso tra i limiti seguenti: $|\varepsilon(x)| \leqslant 4 \cdot 10^{-10}$

richiedendo 10 decimali

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 7 ÷ 10	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare il valore di x	0•05 S -2•995732193 A◊
4	Premere tasto S	
5	Stampa ln x con A◊	923 S 6•827189955 A◊
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
2

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	DX	49		73		97	
2	S	26	F+	50		74		98	
3	↓	27	DX	51		75		99	
4	D/X	28	E/+	52		76		100	
5	X	29	DX	53		77		101	
6	A√	30	E+	54		78		102	
7	D/X	31	C/X	55		79		103	
8	A√	32	D/:	56		80		104	
9	D/X	33	A◊	57		81		105	
10	A√	34	/◊	58		82		106	
11	D/−	35	V	59		83		107	
12	D↕	36		60		84		108	
13	D↓	37		61		85		109	
14	+	38		62		86		110	
15	+	39		63		87		111	
16	:	40		64		88		112	
17	D↕	41		65		89		113	
18	D:	42		66		90		114	
19	AX	43		67		91		115	
20	C/↑	44		68		92		116	
21	D/:	45		69		93		117	
22	:	46		70		94		118	
23	D↕	47		71		95		119	
24	F/↓	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	10
D	Servizio
e	C_3
E	C_1
f	C_7
F	C_5

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Il valore di "x"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
10	D/↑	3,19870438	F ↑
15,999999989	E ↑	2,3695603	F/↑
5,333340717	E/↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	56	3

LOGARITMO IN BASE QUALSIASI

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore del logaritmo di un numero in una base a qualunque: $\log_a X$
utilizzando la seguente formula:

$$\log_a X = \frac{\log x}{\log a}$$

Si calcolano i logaritmi decimali di x e di a, facendone poi il rapporto.

Il metodo di calcolo utilizzato per determinare il valore è uno sviluppo in serie di Tchebycheff:

$$\log x = c_1 w + c_3 w^3 + c_5 w^5 + \varepsilon(x)$$

dove:

$$w = \frac{\sqrt[16]{x} - 1}{\sqrt[16]{x} + 1} \qquad \begin{aligned} c_1 &= 13,897423454 \\ c_3 &= 4,632428 \\ c_5 &= 2,7975 \end{aligned}$$

Analogamente si procede per log a. I valori di a e di x devono essere normalizzati preventivamente tra 1 e 10.

$$a = A \cdot 10^n \qquad X = x \cdot 10^m$$

La precisione dipende dal numero di decimali con cui si opera:

con 10 decimali si ha un errore $|\varepsilon(x)| \leq 1,5 \cdot 10^{-11}$
" 9 decimali si ha un errore " " $6 \cdot 10^{-9}$
" 8 decimali si ha un errore " " 10^{-8}
" 7 decimali si ha un errore " " 10^{-7}

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 ÷ 10	V 2 S 2·23 S 2 S 1·21 S 1·1274828873 A◊
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare m = caratteristica di x	
4	Premere tasto S	
5	Impostare x	
6	Premere tasto S	
7	Ripetere le operazioni da 3 a 6 per impostare la caratteristica di a ed A	
8	Stampa il valore di $\log_a x$ con A◊	
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
3

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	+	49	V	73		97	
2	S	26	:	50	A/V	74		98	
3	B↑	27	C↕	51	C↕	75		99	
4	S	28	C:	52	C/*	76		100	
5	C↑	29	AX	53	B↓	77		101	
6	S	30	D↑	54	B/↕	78		102	
7	B/↑	31	D/:	55	B↕	79		103	
8	S	32	:	56	Z	80		104	
9	C/↑	33	C↕	57		81		105	
10	AZ	34	F/↓	58		82		106	
11	C↓	35	CX	59		83		107	
12	D/X	36	E/+	60		84		108	
13	X	37	CX	61		85		109	
14	A√	38	E+	62		86		110	
15	D/X	39	DX	63		87		111	
16	A√	40	D/:	64		88		112	
17	D/X	41	B+	65		89		113	
18	A√	42	B↕	66		90		114	
19	D/X	43	C/↓	67		91		115	
20	A√	44	/V	68		92		116	
21	D/−	45	B/↓	69		93		117	
22	C↕	46	B:	70		94		118	
23	C↓	47	A◊	71		95		119	
24	+	48	/◊	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	10
D	Servizio
e	C_3
E	C_1
f	C_5
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
m = caratteristica di x	
x compreso tra 1 e 10	
n = caratteristica di a	
A compreso fra 1 e 10	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
10	D/↑	2,7975	F/↑
4,632428	E/↑		↑
13,897423454	E↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	57	4

ESPONENZIALE 10^x

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola l'esponenziale 10^x, con un numero di decimali, per il risultato, variabile tra 5 e 8.

L'esponenziale 10^x viene calcolato come rapporto di due polinomi di 4° grado.

$$e^w = \frac{P_4(w)}{P_4(-w)} + \varepsilon(w)$$

dove:

$$P_4(w) = 168 + 84w + 18w^2 + 2w^3 + 0,1\,w^4$$

$\varepsilon(w)$ = errore

si ha:

$$10^x = 10^m \cdot 10^{x'} = 10^m \left(e^{x' \frac{\ln \cdot 10}{4}} \right)^4 = 10^m \left(e^{\frac{x'}{10} \frac{10 \ln 10}{4}} \right)^4 = 10^m \left(e^w \right)^4 = C \cdot 10^m$$

dove:

$$\frac{10 \ln 10}{4} = 5,75646274$$

L'esponenziale viene stampato in forma normalizzata : $10^x = C \cdot 10^m$

L'errore massimo è $|\varepsilon(x)| \leq 3 \cdot 10^{-8}$, operando con 8 decimali; è invece $|\varepsilon(x)| \leq 5 \cdot 10^{-n}$ (indicando con n il numero di decimali richiesto) se si opera con meno di 8 decimali.

numero programma
4

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 ÷ 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare l'esponente "x"	0•541 S 0•00000000 A◊
4	Premere tasto S	3•47536161 C◊
5	Stampa: m con A◊ c con C◊ dove $10^x = C \cdot 10^m$	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
4

ISTRUZIONI SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	AV	25	A/↑	49	C↑	73		97	
2	S	26	R/+	50	E:	74		98	
3	↓	27	D◊	51	+	75		99	
4	/↕	28	D↑	52	C+	76		100	
5	-	29	+	53	+	77		101	
6	A◊	30	+	54	E:	78		102	
7	D/↓	31	C/↕	55	C↕	79		103	
8	X	32	A+	56	C◊	80		104	
9	AX	33	D+	57	V	81		105	
10	C↑	34	CX	58		82		106	
11	A/↑	35	C↕	59		83		107	
12	R/S	36	C↓	60		84		108	
13	D↓	37	E:	61		85		109	
14	E↑	38	C/↕	62		86		110	
15	:	39	C/-	63		87		111	
16	:	40	C↕	64		88		112	
17	C/↕	41	A+	65		89		113	
18	C/↓	42	C:	66		90		114	
19	:	43	AX	67		91		115	
20	A/↑	44	C↑	68		92		116	
21	R/◊	45	E:	69		93		117	
22	D↓	46	C+	70		94		118	
23	+	47	+	71		95		119	
24	C/X	48	AX	72		96		120	

	CONTENUTO REGISTRI
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	$\frac{10 \ln 10}{4}$
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
L'esponente x	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
5,75646274	D/↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

ESPONENZIALE e^x

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	56	5

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola l'esponenziale e^x in modo rapido e sufficientemente preciso, con la possibilità di avere nel risultato un numero di decimali compreso tra 5 e 8.

Il metodo di calcolo usato per il calcolo dell'esponenziale e^x, è il rapporto di due polinomi:

$$e^w = \frac{P_4(w)}{P_4(-w)} + \varepsilon(w)$$

dove:

$$P_4(w) = 168 + 84W + 18W^2 + 2W^3 + 0{,}1W^4$$

$\varepsilon(w)$ = errore

si ha:

$$e^x = 10^{\frac{1}{\ln 10}x} = 10^I \cdot 10^{x'} = 10^I \left(e^{\frac{x'}{10}\cdot\frac{10\ln 10}{4}}\right)^4$$

dove:

$$\frac{10\ln 10}{4} = 5{,}75646274$$

e:

$$w = \frac{x'}{10}\cdot\frac{10\ln 10}{4}$$

Si ottiene e^x in forma normalizzata: $e^x = 10^I \cdot C$

Richiedendo 8 decimali, l'errore massimo è $|\varepsilon(x)| \leq 3\cdot 10^{-8}$

Richiedendo 7 decimali è invece $|\varepsilon(x)| \leq 5\cdot 10^{-7}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 ÷ 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare l'esponente "x"	
4	Premere tasto S	
5	Stampa: I con A◊ C con C◊ dove $e^x = 10^I \cdot C$	V 4•02 S 1•00000000 A◊ 5•57011049 C◊
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
5

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	E/+	49	+	73		97	
2	S	26	C/X	50	C+	74		98	
3	↓	27	D/+	51	+	75		99	
4	E X	28	+	52	E:	76		100	
5	F/:	29	C/↕	53	C↕	77		101	
6	D↕	30	A+	54	C ◊	78		102	
7	E↓	31	D/+	55	/◊	79		103	
8	A:	32	C X	56	V	80		104	
9	A+	33	C↕	57		81		105	
10	A+	34	C↓	58		82		106	
11	D↕	35	E :	59		83		107	
12	D:	36	C/↕	60		84		108	
13	/↕	37	C/-	61		85		109	
14	-	38	C↕	62		86		110	
15	A ◊	39	A+	63		87		111	
16	F/↓	40	C :	64		88		112	
17	X	41	A X	65		89		113	
18	A X	42	C↑	66		90		114	
19	C↑	43	E:	67		91		115	
20	E :	44	C+	68		92		116	
21	:	45	+	69		93		117	
22	C/↕	46	A X	70		94		118	
23	C/↓	47	C↑	71		95		119	
24	:	48	E :	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	84
D	Servizio
e	18
E	10
f	$\frac{\ln 10}{0{,}4}$
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
L'esponente x	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
5,75646274	F/ ↑	18	E/ ↑
84	D/ ↑		↑
10	E ↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	88	6

ESPONENZIALE NEGATIVO e^{-x}

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola l'esponenziale negativo e^{-x}, per $x \leq 20$

Il procedimento di calcolo utilizzato sfrutta le relazioni seguenti:

$$e^{-x} = \left(e^{-w}\right)^{32} \qquad \text{con} \qquad w = \frac{x}{32}$$

L'esponenziale e^{-w} è calcolato come rapporto di polinomi di 4° grado:

$$e^{-w} = \frac{P_4(-w)}{P_4(+w)} + \varepsilon(w)$$

dove:

$$P_4(w) = 168 + 84w + 18w^2 + 2w^3 + 0{,}1\,w^4$$

$\varepsilon(w) =$ errore

La precisione del risultato dipende dal numero di decimali con cui si opera; precisamente:

- con 8 decimali si ha un errore $|\varepsilon(x)| \leq 2 \cdot 10^{-8}$
- con 7 decimali si ha un errore " " 10^{-7}
- con 6 decimali si ha un errore " " 10^{-6}

Il risultato non viene normalizzato

numero programma
6

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4 ⊢ 8	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto V	1•5 S
3	Impostare l'esponente "x"	0•22313004 A◊
4	Premere tasto S	
5	Stampa e^{-x} con A◊	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
6

ISTRUZIONI SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	+	49	D↓	73	C↑	97	
2	S	26	C/X	50	/Z	74	D/:	98	
3	C↑	27	A/↑	51	C↓	75	C+	99	
4	AW	28	R/+	52	D/+	76	+	100	
5	C↓	29	D◊	53	:	77	AX	101	
6	A/↑	30	+	54	AX	78	C↑	102	
7	R↑	31	+	55	AX	79	D/:	103	
8	D/↕	32	C/↕	56	AX	80	+	104	
9	–	33	A+	57	AX	81	C+	105	
10	/V	34	A/↑	58	Z	82	+	106	
11	D↕	35	R/+	59	A/Z	83	D/:	107	
12	A/V	36	D◊	60	D *	84	AZ	108	
13	C↓	37	+	61	C↓	85	AX	109	
14	:	38	CX	62	AX	86	A◊	110	
15	AX	39	C↕	63	C↑	87	/◊	111	
16	C↑	40	C↓	64	D/:	88	V	112	
17	D/:	41	D/:	65	C+	89		113	
18	:	42	C/+	66	+	90		114	
19	C/↕	43	C↕	67	AX	91		115	
20	C/↓	44	A+	68	C↑	92		116	
21	:	45	C:	69	D/:	93		117	
22	A/↑	46	A–	70	C+	94		118	
23	R/◊	47	–	71	+	95		119	
24	D↓	48	C↕	72	AX	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	10
D	Servizio
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
L'esponente x	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
10	D/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

ESPONENZIALE IN BASE QUALSIASI b^x

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	72	7

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola l'esponenziale b^x con la possibilità di ottenere il risultato con un numero di decimali compreso tra 1 e 10.

La formula utilizzata per il calcolo è la seguente:

$$b^x = 10^{(\log b)\cdot x} = \left[e^{\frac{(x \log b)\cdot \ln 10}{8}} \right]^8$$

Essendo

$$\frac{\ln 10}{8} = \frac{1}{8 \log e} = 0{,}2878231371$$

si può scrivere:

$$b^x = \left[e^{\frac{x \log b}{8 \log e}} \right]^8 = 10^B \cdot A \qquad \text{ove} \quad 1 \leq A < 10$$

Il logaritmo è calcolato con una serie di Tchebycheff:

$$\log b = C_1 W + C_3 W^3 + C_5 W^5 + \varepsilon(w)$$

mediante la sostituzione

$$W = \frac{\sqrt[4]{b} - 1}{\sqrt[4]{b} + 1}$$

e le costanti:

C_1 = 55,589694104

C_3 = 18,5297092

C_5 = 11,19002

L'esponenziale invece si calcola con la serie di Mc Laurin.

Il valore di b deve essere compreso nell'intervallo $10^{-4} \div 10^{4}$ ed x può avere 6 cifre al massimo

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 10	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare base "b"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare esponente "x"	V
6	Premere tasto S	30 S 0•1 S
7	Stampa: B con B◊ A con A◊ Il risultato è pertanto: $b^x = A \cdot 10^B$	0•0000000000 B◊ 1•4050713352 A◊
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

<table>
<tr><td colspan="3">numero programma</td></tr>
<tr><td colspan="3">7</td></tr>
</table>

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	E/↓	49	B↑	73		97	
2	S	26	C X	50	B/↑	74		98	
3	↕	27	E +	51	C/↑	75		99	
4	S	28	C X	52	B V	76		100	
5	B/↑	29	D/+	53	B↓	77		101	
6	A√	30	B X	54	C X	78		102	
7	A√	31	B/X	55	B/:	79		103	
8	A√	32	B/*	56	C/V	80		104	
9	A√	33	B↕	57	C/↓	81		105	
10	A√	34	B↓	58	A X	82		106	
11	A√	35	/↕	59	A X	83		107	
12	B↕	36	↕	60	A X	84		108	
13	B↓	37	/V	61	A◇	85		109	
14	A :	38	A :	62	V	86		110	
15	B↕	39	+	63	B/V	87		111	
16	B+	40	A/V	64	B↕	88		112	
17	C↕	41	B↕	65	B/↓	89		113	
18	C↓	42	B −	66	A :	90		114	
19	B −	43	B↕	67	+	91		115	
20	−	44	D X	68	B/↕	92		116	
21	C :	45	B◇	69	C/↓	93		117	
22	A X	46	C↕	70	B +	94		118	
23	B↑	47	A :	71	C/↕	95		119	
24	C↕	48	↕	72	C V	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	C_1
D	$\frac{1}{8 \log_e e}$
e	C_3
E	C_5
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
base b	5
esponente x	6

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,2878231371	D ↑	11,19002	E ↑
55,589694104	D/↑		↑
18,5297092	E/↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	45	8

FUNZIONI TRIGONOMETRICHE: SENO, COSECANTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma determina il valore del seno e della cosecante di un angolo qualsiasi.

Il metodo di calcolo usato è il seguente:

$$\text{sen}(x) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos(W)$$

$$\cos W = 1 + c_2 W^2 + c_4 W^4 + c_6 W^6 + c_8 W^8 + c_{10} W^{10} + \varepsilon(x)$$

dove: $W = \dfrac{\left(\frac{\pi}{2} - x\right)}{\pi}$

inoltre $\text{cosec}\, x = \dfrac{1}{\text{sen}\, x}$

La serie utilizzata è una serie di Tchebycheff che consente di ottenere il risultato con un errore teorico di $|\varepsilon(x)| \leq 1{,}5 \cdot 10^{-8}$ In pratica si otterrà un errore $|\varepsilon(x)| \leq 6 \cdot 10^{-6}$ effettuando i calcoli con 6 decimali.

Si usa il parametro: π se i calcoli si fanno in radianti

Si usa il parametro: 180 se i calcoli si fanno in gradi sessagesimali

Si usa il parametro: 200 se i calcoli si fanno in gradi centesimali

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare il valore dell'angolo "x"	V
4	Premere tasto S	150 S
5	Stampa: il valore di sen x con A◊ il valore di cosec x con A◊	0·50000131 A◊ 1·99999476 A◊
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
8

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	C↕	49		73		97	
2	S	26	F/↓	50		74		98	
3	C↑	27	CX	51		75		99	
4	A/↑	28	F+	52		76		100	
5	D/↑	29	CX	53		77		101	
6	D↓	30	E/+	54		78		102	
7	:	31	CX	55		79		103	
8	C-	32	E+	56		80		104	
9	A↕	33	CX	57		81		105	
10	C/↕	34	D/+	58		82		106	
11	A/↑	35	CX	59		83		107	
12	E/↓	36	A/↑	60		84		108	
13	↓	37	D/↓	61		85		109	
14	C/↕	38	+	62		86		110	
15	A/V	39	C/X	63		87		111	
16	D-	40	A◊	64		88		112	
17	C/↕	41	A:	65		89		113	
18	A-	42	:	66		90		114	
19	-	43	A◊	67		91		115	
20	C/↕	44	/◊	68		92		116	
21	/V	45	V	69		93		117	
22	D+	46		70		94		118	
23	:	47		71		95		119	
24	AX	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	C_2
D	π ; 180;200
e	C_6
E	C_4
f	C_{10}
F	C_8

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Valore dell'angolo "x"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
π ;180;200	D ↑	-1,332369	E/ ↑
-4,934745	D/↑	0,229650	F ↑
4,058041	E ↑	-0,020577	F/ ↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	38	9

FUNZIONI TRIGONOMETRICHE: COSENO, SECANTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma determina il valore del coseno e della secante di un angolo qualsiasi.

Il metodo di calcolo usato è il seguente:

$$\cos(x) = 1 + C_2 W^2 + C_4 W^4 + C_6 W^6 + C_8 W^8 + C_{10} W^{10} + \varepsilon(x)$$

con $W = \frac{x}{\pi}$

inoltre: $\sec x = \frac{1}{\cos x}$

La serie utilizzata è una serie di Tchebycheff con 5 coefficienti.

Il campo di variabilità di x è da ∞ a $-\infty$ in quanto il programma provvede alla normalizzazione dell'arco x.

Errore teorico: $|\varepsilon(x)| \leq 1{,}5 \cdot 10^{-8}$; in pratica, operando con 6 decimali, si ottiene un errore di $|\varepsilon(x)| \leq 6 \cdot 10^{-6}$; operando con 7 decimali l'errore è $|\varepsilon(x)| \leq 2 \cdot 10^{-6}$

Si usa il parametro: π se i calcoli si fanno in radianti

Si usa il parametro: 180 se i calcoli si fanno in gradi sessagesimali

Si usa il parametro: 200 se i calcoli si fanno in gradi centesimali

numero programma
9

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare il valore dell'angolo "x"	150 S
4	Premere tasto S	-0·86602517 A◊ -1·15470085 A◊
5	Stampa: valore di cos x con A ◊ valore di sec x con A ◊	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 9

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	E+	49		73		97	
2	S	26	CX	50		74		98	
3	↓	27	D/+	51		75		99	
4	A↕	28	CX	52		76		100	
5	A/↑	29	A/↑	53		77		101	
6	E/↓	30	D/↓	54		78		102	
7	C/↑	31	+	55		79		103	
8	A/V	32	C/X	56		80		104	
9	D-	33	A◊	57		81		105	
10	C/↕	34	A:	58		82		106	
11	A-	35	:	59		83		107	
12	-	36	A◊	60		84		108	
13	C/↕	37	/◊	61		85		109	
14	/V	38	V	62		86		110	
15	D+	39		63		87		111	
16	:	40		64		88		112	
17	AX	41		65		89		113	
18	C↕	42		66		90		114	
19	F/↓	43		67		91		115	
20	CX	44		68		92		116	
21	F+	45		69		93		117	
22	CX	46		70		94		118	
23	E/+	47		71		95		119	
24	CX	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	C_2
D	π ;180;200
e	C_6
E	C_4
f	C_{10}
F	C_8

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Valore dell'l'angolo "x"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
π ;180;200	D ↑	-1,332369	E/ ↑
-4,934745	D/ ↑	0,229650	F ↑
4,058041	E ↑	-0,020577	F/ ↑

NOTE

FUNZIONI TRIGONOMETRICHE: SENO COSENO TANGENTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	42	10

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il seno, il coseno e la tangente di un angolo espresso in gradi, sessagesimali o centesimali, o in radianti, con un numero di decimali variabile da 7 a 10.

L'angolo x deve essere compreso nell'intervallo fra $-\frac{\pi}{2}$ e $+\frac{\pi}{2}$

Il metodo usato per il calcolo è uno sviluppo in serie di Tchebycheff a 5 coefficienti.

Essendo noto che:

$$\cos x = 2\cos^2\left(\frac{x}{2}\right) - 1$$

$$\text{sen}\ x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 2\cos^2\left[\frac{1}{2}\left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right] - 1$$

ci si riporta in ogni caso al calcolo dello sviluppo del cos. che appare a secondo membro delle 2 espressioni.

Il programma provvede a determinare l'argomento e passa quindi al calcolo della serie.

La tangente viene ricavata dalla relazione: $\text{tg}\ x = \frac{\text{sen}\ x}{\cos x}$

Per le funzioni seno e coseno i valori sono calcolati con un errore massimo $|\varepsilon(x)| \leq 5 \cdot 10^{-10}$; per la tangente si ha invece $|\varepsilon(x)| \leq 10^{-8}$

Se l'angolo x è espresso in gradi sessagesimali si considera la costante 90, se è espresso in gradi centesimali si considera 100, se in radianti $\frac{\pi}{2}$.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 10	
1	Introdurre scheda Per calcolare il valore di sen x :	
2	Premere tasto V	
3	Impostare il valore dell'angolo "x"	
4	Premere tasto S	V 30 S
5	Stampa: sen x con A◊ Per calcolare il valore di cos x :	0•5000000001 A◊ W
6	Premere tasto W	0•8660254039 A◊
7	Stampa: cos x con A◊ Per calcolare il valore di tg x :	Z 0•5773502692 A◊
8	Premere tasto Z	
9	Stampa: tang x con A◊	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 10

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	:	49		73		97	
2	S	26	+	50		74		98	
3	B/↑	27	C+	51		75		99	
4	D↓	28	+	52		76		100	
5	−	29	A+	53		77		101	
6	AW	30	A/↑	54		78		102	
7	D:	31	R/S	55		79		103	
8	AX	32	D↓	56		80		104	
9	C↕	33	−	57		81		105	
10	F/↓	34	:	58		82		106	
11	CX	35	A◊	59		83		107	
12	F+	36	/◊	60		84		108	
13	CX	37	B/↕	61		85		109	
14	E/+	38	V	62		86		110	
15	CX	39	AZ	63		87		111	
16	E+	40	B/:	64		88		112	
17	CX	41	A◊	65		89		113	
18	D/+	42	V	66		90		114	
19	CX	43		67		91		115	
20	AX	44		68		92		116	
21	C↑	45		69		93		117	
22	A/↑	46		70		94		118	
23	R/S	47		71		95		119	
24	D↓	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	
c	
C	Servizio
d	C_2
D	90 o $\frac{\pi}{2}$ o 100
e	C_6
E	C_4
f	C_{10}
F	C_8

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Il valore dell'angolo, x	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
90 o $\frac{\pi}{2}$ o 100	D ↑	-0,0032599135	E/ ↑
-3,0842513744	D/ ↑	0,0000359032	F ↑
0,1585434394	E ↑	-0,0000002427	F/ ↑

NOTE

TABULAZIONE DI SENO E COSENO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	107	11

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma, fissato un valore dell'angolo iniziale x ed un incremento Δ, entrambi espressi in gradi sessagesimali o centesimali o in radianti, tabula i valori delle funzioni trigonometriche sen$X$ e cos$X$ dove:

$$X = x \; , \quad X = x + \Delta \; , \quad \ldots , \quad X = x + n\Delta = 360°$$

Il metodo di calcolo usato è il seguente:

$$\text{sen}\, X = \sqrt{1 - \cos^2 X}$$

Il valore di cos x viene calcolato con una serie di Tchebycheff con 5 coefficienti:

$$\cos X = 1 + C_2 W^2 + C_4 W^4 + C_6 W^6 + C_8 W^8 + C_{10} W^{10} + \varepsilon(X)$$

dove:

$$W = \frac{X}{\pi}$$

$$C_2 = -4 \cdot 93474$$
$$C_4 = 4 \cdot 05804$$
$$C_6 = -1 \cdot 3323$$
$$C_8 = 0 \cdot 22965$$
$$C_{10} = -0 \cdot 02057$$

Per angoli espressi in gradi sessagesimali si utilizza la costante 180; per angoli espressi in radianti si utilizza π; per angoli espressi in gradi centesimali si utilizza 200.

I valori delle funzioni sono calcolati con un errore massimo $|\varepsilon(X)| < 2 \cdot 10^{-5}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V 90 S
3	Impostare l'angolo x	72 S
4	Premere tasto S	90 R◊ 1.000000 c◊
5	Impostare il valore dell'incremento	0.000002 C◊
6	Premere tasto S	162 R◊
7	Stampa: l'argomento con R◊ sen x con c◊ cos x con C◊	0.309053 c◊ -0.951045 C◊ 234 R◊ -0.809015 c◊
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	-0.587788 C◊ 306 R◊ -0.809021 c◊ 0.587780 C◊

numero programma
11

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	AV	25	A↕	49	+	73	F↕	97	C/↓
2	S	26	A/V	50	CX	74	F*	98	A-
3	B/↑	27	D/-	51	A/↑	75	E/+	99	-
4	S	28	/V	52	FX	76	+	100	C/↕
5	B↑	29	+	53	F↕	77	CX	101	C/◊
6	Y	30	:	54	F↑	78	C↕	102	C↓
7	AW	31	AX	55	F↕	79	D/↓	103	A-
8	B/↓	32	C↕	56	F↕	80	A:	104	-
9	B+	33	A/↑	57	E/↓	81	C+	105	C↕
10	B/↕	34	F:	58	+	82	AX	106	C◊
11	B/↓	35	F-	59	CX	83	C↑	107	W
12	D/-	36	FS	60	A/↑	84	A/↑	108	
13	-	37	F↑	61	R+	85	D/↓	109	
14	/W	38	FS	62	RS	86	↕	110	
15	Y	39	E/S	63	R◊	87	-	111	
16	A/W	40	↓	64	R-	88	A√	112	
17	V	41	CX	65	RS	89	C/↕	113	
18	AY	42	A/↑	66	D/+	90	B/↓	114	
19	B/↓	43	R-	67	+	91	D/-	115	
20	A/↑	44	RX	68	CX	92	/Z	116	
21	D/↓	45	R*	69	A/↑	93	C/◊	117	
22	X	46	R↑	70	F+	94	C◊	118	
23	/◊	47	R↑	71	F:	95	W	119	
24	R◊	48	D/S	72	F+	96	A/Z	120	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
180 o π o 200	D/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	180 o π o 200
D	Istruzioni
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Angolo iniziale	
Incremento	

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	36	12

ARCO-SENO

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la funzione arco-seno, utilizzando costanti codificate.

Il metodo di calcolo seguito utilizza una serie di Tchebycheff limitata a sei coefficiienti:

$$P_6(x) = 1 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + a_4 x^4 + a_5 x^5 + a_6 x^6$$

dove:

$a_1 = -0,1366092$ $\quad a_4 = 0,0171250$

$a_2 = 0,0565036$ $\quad a_5 = -0,0070959$

$a_3 = -0,0310686$ $\quad a_6 = 0,0014617$

La relazione è la seguente:

$$\text{arc. sen}\, x = \beta\left\{1 - \sqrt{1-x} \cdot \left[P_6(x)\right]\right\} + \varepsilon(x)$$

dove:

$$\beta = \begin{cases} \frac{\pi}{2} & \text{se l'arco è espresso in radianti} \\ 100 & \text{se l'arco è espresso in gradi centesimali} \\ 90 & \text{se l'arco è espresso in gradi sessagesimali} \end{cases}$$

Se l'arco è espresso in radianti, operando con 7 decimali il valore della funzione è determinato con un errore massimo attorno a 10^{-4}

Se l'arco è espresso in gradi sessagesimali o centesimali l'errore è maggiore.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4 ÷ 7	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare l'argomento "x"	0•5 S
4	Premere tasto S	30•0000060 A◊
5	Stampa arco-seno con A◊	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
12

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	C↕	49		73		97	
2	S	26	B-	50		74		98	
3	B↑	27	A√	51		75		99	
4	F/↓	28	CX	52		76		100	
5	BX	29	C↕	53		77		101	
6	F+	30	C/↓	54		78		102	
7	BX	31	A:	55		79		103	
8	E/+	32	C-	56		80		104	
9	BX	33	C/X	57		81		105	
10	E+	34	A◊	58		82		106	
11	BX	35	/◊	59		83		107	
12	D/+	36	V	60		84		108	
13	BX	37		61		85		109	
14	D+	38		62		86		110	
15	BX	39		63		87		111	
16	C↕	40		64		88		112	
17	A/↑	41		65		89		113	
18	R/S	42		66		90		114	
19	D*	43		67		91		115	
20	C/↑	44		68		92		116	
21	↓	45		69		93		117	
22	A:	46		70		94		118	
23	C↕	47		71		95		119	
24	C+	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	a_2
D	a_1
e	a_4
E	a_3
f	a_6
F	a_5

DATI-IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
L'argomento x	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,0565036	D/↑	-0,0310686	E ↑
-0,1366092	D ↑	0,0014617	F/ ↑
0,0171250	E/↑	-0,0070959	F ↑

NOTE

ARCO-TANGENTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	35	13

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola l'arcotangente di un angolo espresso in gradi sessagesimali o centesimali, o in radianti, con un numero di decimali compreso tra 3 e 5.

Per calcolare l'arcotang.x si usa lo sviluppo di una serie di Tchebycheff con 5 coefficienti.

La relazione usata è la seguente:

$$\text{arctg.}\,x = \beta\left(\frac{1}{2} + c_1 W + c_3 W^3 + c_5 W^5 + c_7 W^7 + c_9 W^9\right) + \varepsilon(x)$$

dove:

$$\beta = \begin{cases} 90 & \text{per angoli in gradi sessagesimali} \\ \frac{\pi}{2} & \text{per angoli in radianti} \\ 100 & \text{per angoli in gradi centesimali} \end{cases}$$

$$W = \frac{x-1}{x+1}$$

$c_1 = 0,63653$

$c_3 = -0,21028$

$c_5 = 0,11468$

$c_7 = -0,05420$

$c_9 = 0,01327$

Per un angolo espresso in radianti l'errore massimo è di $|\varepsilon(x)| \leq 2\cdot 10^{-n}$ ove n è il numero di decimali richiesto.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 3 ÷ 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare l'argomento "x"	1 S
4	Premere tasto S	45•00000 A◊
5	Stampa: arco-tang.x con A◊	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
13

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	C↕	49		73		97	
2	S	26	D↓	50		74		98	
3	C↑	27	A:	51		75		99	
4	D↓	28	A+	52		76		100	
5	A:	29	↕	53		77		101	
6	↕	30	:	54		78		102	
7	C↓	31	C+	55		79		103	
8	+	32	DX	56		80		104	
9	C↕	33	A◊	57		81		105	
10	-	34	/◊	58		82		106	
11	C:	35	V	59		83		107	
12	AX	36		60		84		108	
13	C↑	37		61		85		109	
14	C/↕	38		62		86		110	
15	C/↓	39		63		87		111	
16	F/X	40		64		88		112	
17	F+	41		65		89		113	
18	C/X	42		66		90		114	
19	E/+	43		67		91		115	
20	C/X	44		68		92		116	
21	E+	45		69		93		117	
22	C/X	46		70		94		118	
23	D/+	47		71		95		119	
24	CX	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	C_4
D	90 o $\frac{\pi}{2}$ o 100
e	C_5
E	C_3
f	C_9
F	C_7

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
L'argomento x	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
90 o $\frac{\pi}{2}$ o 100	D ↑	0,11468	E/ ↑
0,63653	D/ ↑	-0,05420	F ↑
-0,21028	E ↑	0,01327	F/ ↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	39	14

SENO IPERBOLICO

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il seno iperbolico di un angolo, con la possibilità di ottenere nel risultato 5, 6 o 7 decimali.

Il seno iperbolico viene calcolato mediante una serie di Mc Laurin.

$$\text{senh}\,x = \frac{e^x - e^{-x}}{2} = \sum_{i=1}^{n} \frac{x^{2i-1}}{(2i-1)!} \qquad n_0 = 2n-1$$

Il valore massimo che possono assumere x ed n_0 è basato sul numero di decimali che si richiedono:

Richiedendo 7 decimali: x max $\leq$ 4,5 $n_0 = 19$

Richiedendo 6 decimali: x max $\leq$ 4,5 $n_0 = 17$

Richiedendo 5 decimali: x max $\leq$10 $n_0 = 31$

L'errore massimo è $|\varepsilon(x)| \leq 3 \cdot 10^{-m}$ ove m = 6 o 7 indica il numero di decimali richiesto.

L'errore è $|\varepsilon(x)| \leq 5 \cdot 10^{-5}$ operando con 5 decimali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 ÷ 7	
1	Introdurre scheda	
2	Impostare n_0 in F	
3	Premere tasto V	19 F1
4	Impostare "x"	V
5	Premere tasto S	6·7 S
6	Stampa Sh x con A◊	406·1974836 A◊
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 4, nel caso di n_0 costante; altrimenti ripartire dal punto 2	

numero programma
14

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	/◊	49		73		97	
2	S	26	V	50		74		98	
3	↓	27	A/V	51		75		99	
4	AX	28	E/↕	52		76		100	
5	C↕	29	E↓	53		77		101	
6	C/↑	30	F/-	54		78		102	
7	F↓	31	-	55		79		103	
8	F/-	32	E↕	56		80		104	
9	E/↕	33	C↓	57		81		105	
10	F↕	34	E:	58		82		106	
11	E↕	35	E/:	59		83		107	
12	C↓	36	DX	60		84		108	
13	E:	37	F/+	61		85		109	
14	E/:	38	D↕	62		86		110	
15	F/+	39	W	63		87		111	
16	D↕	40		64		88		112	
17	AW	41		65		89		113	
18	E/↓	42		66		90		114	
19	F/-	43		67		91		115	
20	-	44		68		92		116	
21	/V	45		69		93		117	
22	D↓	46		70		94		118	
23	C/X	47		71		95		119	
24	A◊	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	1
F	Servizio

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
L'argomento "x"	
n_0	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1	F/↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	37	15

COSENO IPERBOLICO

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il coseno iperbolico di un angolo, con la possibilità di ottenere nel risultato 5, 6 o 7 decimali.

Il coseno iperbolico viene calcolato mediante una serie di Mc Laurin:

$$\cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2} = \sum_{i=0}^{n} \frac{x^{2i}}{(2i)!} = 1 + \sum_{i=1}^{n} \frac{x^{2i}}{(2i)!} \quad \text{dove } n_0 = (2n)_{max}$$

Il valore massimo di x e di n_0 è basato sul numero di decimali che si richiedono:

Richiedendo 7 decimali:	x max $\leq$ 4	n_0 = 18
Richiedendo 6 decimali:	x max $\leq$ 4	n_0 = 16
Richiedendo 5 decimali:	x max $\leq$ 10	n_0 = 30

Richiedendo 7 o 6 decimali, l'errore massimo è $\varepsilon(x) \leq 3 \cdot 10^{-m}$ ove $m (= 7, 6)$ indica il numero di decimali richiesto.

Richiedendo 5 decimali, l'errore massimo è $\varepsilon(x) \leq 5 \cdot 10^{-6}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 ÷ 7	
1	Introdurre scheda	
2	Impostare n_o in F	
3	Premere tasto V	18 F1 V
4	Impostare l'angolo "x"	2•09 S 4•1043009 D◊
5	Premere tasto S	
6	Stampa: ch x con D◊	
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 4 , nel caso di n_o costante; altrimenti ripartire dal punto 2.	

numero programma
15

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	V	49		73		97	
2	S	26	A/V	50		74		98	
3	↓	27	E↕	51		75		99	
4	AX	28	E↓	52		76		100	
5	D/↕	29	F/-	53		77		101	
6	F↓	30	E/↕	54		78		102	
7	A/↑	31	D/↓	55		79		103	
8	D/↓	32	E:	56		80		104	
9	F/↑	33	E/:	57		81		105	
10	-	34	DX	58		82		106	
11	E/↕	35	F/+	59		83		107	
12	F↓	36	D↕	60		84		108	
13	E↕	37	W	61		85		109	
14	D/↓	38		62		86		110	
15	E:	39		63		87		111	
16	E/:	40		64		88		112	
17	F/+	41		65		89		113	
18	D↕	42		66		90		114	
19	AW	43		67		91		115	
20	E/↓	44		68		92		116	
21	F/-	45		69		93		117	
22	/V	46		70		94		118	
23	D◊	47		71		95		119	
24	/◊	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	
C	
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Servizio
F	Servizio

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
L'argomento x	
n.	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TANGENTE IPERBOLICA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	47	16

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la tangente iperbolica di un angolo, con la possibilità di ottenere 7 o 6 decimali nel risultato.

La tangente iperbolica viene calcolata usando una serie di Mc Laurin e basandosi sulla seguente relazione:

$$thx = \frac{shx}{\sqrt{1+(shx)^2}}$$

dove:

$$shx = \sum_{i=1}^{n} \frac{x^{2i-1}}{(2i-1)!} \qquad n_0 = (2n-1)_{max} = 21$$

Per x compreso fra i valori 6 e 10; il numero massimo di decimali che si possono richiedere è 6.

Per $x < 6$ il numero massimo di decimali è 7.

L'errore massimo è $|\varepsilon(x)| \leq 5 \cdot 10^{-m}$, ove m indica il numero di decimali richiesto.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6 ÷ 7	
1	Introdurre scheda	
2	Impostare il valore di n_o in F	
3	Premere tasto V	17 F I V
4	Impostare l'argomento "x"	0•29 S
5	Premere tasto S	0•2821347 A◊
6	Stampa thx con A◊	
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
16

ISTRUZIONI SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	D↓	49		73		97	
2	S	26	C/X	50		74		98	
3	↓	27	AX	51		75		99	
4	AX	28	C↑	52		76		100	
5	C↕	29	F/+	53		77		101	
6	C/↑	30	A√	54		78		102	
7	F↓	31	C↕	55		79		103	
8	A/↑	32	C:	56		80		104	
9	D/↓	33	A◊	57		81		105	
10	F/↑	34	V	58		82		106	
11	–	35	A/V	59		83		107	
12	E/↕	36	E/↕	60		84		108	
13	F↓	37	E↓	61		85		109	
14	E↕	38	F/–	62		86		110	
15	C↓	39	–	63		87		111	
16	E:	40	E↕	64		88		112	
17	E/:	41	C↓	65		89		113	
18	F/+	42	E:	66		90		114	
19	D↕	43	E/:	67		91		115	
20	AW	44	DX	68		92		116	
21	E/↓	45	F/+	69		93		117	
22	F/–	46	D↕	70		94		118	
23	–	47	W	71		95		119	
24	/V	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Servizio
F	Servizio

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
L'argomento x	
n.	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	56	17

FATTORIALE NORMALIZZATO

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il fattoriale di n normalizzandone il risultato. Inoltre si può ottenere la tabulazione di n! per n praticamente illimitato

Il risultato viene stampato nel seguente modo:

$n! = m \times 10^P$ dove $1 \leq m < 10$

L'errore massimo, richiedendo 9 decimali nel risultato, è $|\varepsilon| < 6 \cdot 10^{-8}$

L'errore massimo, richiedendo 8 decimali nel risultato, è $|\varepsilon| < 7 \cdot 10^{-7}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 ÷ 9	
1	Introdurre scheda Per ottenere la stampa di n! normalizzato:	6 V
2	Impostare n	7·200000000 B◊ 2·000000000 c◊
3	Premere tasto V	6 Z
4	Stampa: m con B◊ P con c◊ dove: $n! = m \cdot 10^{P}$	1·000000000 C◊ 1·000000000 B◊ c◊
5	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2 Per ottenere la tabulazione di n! normalizzato:	2·000000000 C◊ 2·000000000 B◊ c◊
6	Impostare n	3·000000000 C◊ 6·000000000 B◊ c◊
7	Premere tasto Z	
8	Stampa: n_i con C◊ m con B◊ P con c◊ dove: $n_i\,! = m \cdot 10^{P} \quad (i = 1, 2, \ldots\ldots n)$	4·000000000 C◊ 2·400000000 B◊ 1·000000000 c◊ 5·000000000 C◊ 1·200000000 B◊ 2·000000000 c◊
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	7·200000000 B◊ 2·000000000 c◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AZ	25	E/-	49	W	73		97	
2	E/↓	26	D↕	50	A/W	74		98	
3	D/↕	27	D↓	51	/◊	75		99	
4	AV	28	/Z	52	C◊	76		100	
5	D↑	29	/◊	53	B◊	77		101	
6	E/↓	30	B◊	54	C/◊	78		102	
7	B↕	31	C/◊	55	/◊	79		103	
8	C*	32	D/*	56	W	80		104	
9	C/*	33	S	57		81		105	
10	AW	34	V	58		82		106	
11	C↓	35	A/V	59		83		107	
12	E/+	36	C/↓	60		84		108	
13	B↕	37	E/+	61		85		109	
14	BX	38	C/↕	62		86		110	
15	C↑	39	B↓	63		87		111	
16	B↕	40	A/↑	64		88		112	
17	AY	41	R/S	65		89		113	
18	B↓	42	D↓	66		90		114	
19	A/↑	43	:	67		91		115	
20	R/S	44	B↕	68		92		116	
21	D↓	45	Y	69		93		117	
22	-	46	A/Z	70		94		118	
23	/V	47	D/↓	71		95		119	
24	D↓	48	/W	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	1
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"n"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1	E/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

FUNZIONE GAMMA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	93	18

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il valore della funzione $\Gamma(1+x)$, con un numero di decimali che può variare tra 4 e 7.

La funzione $\Gamma(1+x)$ viene calcolata con una serie di Tchebycheff con otto coefficienti:

$$\Gamma(1+x) = 1 + a_1 x + a_2 x^2 + \ldots + a_8 x^8 + \varepsilon(x)$$

dove

$a_1 = -0,5771916$ $\qquad$ $a_5 = -0,756704$

$a_2 = 0,9882059$ $\qquad$ $a_6 = 0,4821994$

$a_3 = -0,897057$ $\qquad$ $a_7 = -0,193528$

$a_4 = 0,918207$ $\qquad$ $a_8 = 0,0358684$

Operando con 5 o 6 decimali la funzione è calcolata con un errore di $|\varepsilon(x)| \leq 2 \cdot 10^{-n}$ ove n indica il numero di decimali richiesto; operando invece con 7 decimali l'errore è $|\varepsilon(x)| \leq 3 \cdot 10^{-7}$

Esiste inoltre il limite seguente:

$0 \leq x < 1$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4 ÷ 7	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare l'argomento "x"	0 • 5 S
4	Premere tasto S	0 • 8862270 A◊
5	Stampa: $\Gamma(1+x)$ con A◊	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 18

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	A/↑	49	R↑	73	R*	97	
2	S	26	R+	50	R◊	74	D/S	98	
3	C↑	27	R*	51	R↓	75	+	99	
4	C↓	28	R*	52	R*	76	CX	100	
5	A/↑	29	R↓	53	D/S	77	A/↑	101	
6	R+	30	R↑	54	+	78	FX	102	
7	R◊	31	R◊	55	CX	79	F↓	103	
8	RX	32	R+	56	A/↑	80	F*	104	
9	R◊	33	D/S	57	F:	81	F↓	105	
10	R-	34	+	58	F-	82	F:	106	
11	R↕	35	CX	59	FS	83	F:	107	
12	RS	36	A/↑	60	F:	84	F-	108	
13	D/S	37	F+	61	F*	85	E/S	109	
14	X	38	FS	62	F◊	86	+	110	
15	A/↑	39	F:	63	E/S	87	CX	111	
16	F◊	40	FX	64	+	88	A/↑	112	
17	F↑	41	F-	65	CX	89	D/↓	113	
18	F-	42	F:	66	A/↑	90	+	114	
19	F↕	43	E/S	67	R*	91	A◊	115	
20	F*	44	+	68	R-	92	/◊	116	
21	F↓	45	CX	69	RS	93	V	117	
22	E/S	46	A/↑	70	R↑	94		118	
23	+	47	R:	71	R◊	95		119	
24	CX	48	RS	72	R◊	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	
C	Servizio
d	
D	
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
L'argomento "x"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

FUNZIONI DI BESSEL DI 1^ SPECIE, DI ORDINE O:
$J_0(x)$

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	42	19

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore della funzione di Bessel di ordine zero, di prima specie, per $x \leq 10$

La funzione è ottenuta come somma dei primi venti termini della serie che la rappresenta:

$$J_0(x) = 1 - \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^4}{(2 \cdot 4)^2} + \dots + (-1)^s \frac{x^{2 \cdot s}}{(2 \cdot 4 \dots 2 \cdot s)^2} + \dots = \sum_{t=0}^{20} t_{t,0}$$

dove:

$$t_{00} = 1 \quad e \quad t_{t,0} = t_{t-1,0} \left(\frac{-x^2}{[2t]^2} \right)$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare il valore dell'argomento "x"	10 S
4	Premere tasto S	-0.24593639 ◊◊
5	Stampa: valore di J_0 (x) con c◊	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
19

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	B/↕	49		73		97	
2	S	26	B/↓	50		74		98	
3	C↑	27	/Z	51		75		99	
4	A/↑	28	A-	52		76		100	
5	D/↓	29	-	53		77		101	
6	E/↑	30	/Z	54		78		102	
7	↓	31	C/◊	55		79		103	
8	A+	32	/◊	56		80		104	
9	C↕	33	V	57		81		105	
10	C:	34	A/Z	58		82		106	
11	AX	35	C/↓	59		83		107	
12	A-	36	B/V	60		84		108	
13	-	37	B/+	61		85		109	
14	C↕	38	C/↕	62		86		110	
15	E/↓	39	B↓	63		87		111	
16	↕	40	E/+	64		88		112	
17	B↑	41	B↕	65		89		113	
18	B/↑	42	W	66		90		114	
19	C/↑	43		67		91		115	
20	AW	44		68		92		116	
21	C↓	45		69		93		117	
22	B:	46		70		94		118	
23	:	47		71		95		119	
24	B/X	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	Servizio
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
L'argomento x	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

FUNZIONI DI BESSEL DI 1^ SPECIE, DI ORDINE n: $J_n(x)$

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	59	20

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore di funzioni di Bessel di prima specie, di ordine n.

Ogni funzione è ottenuta come somma dei primi venti termini della serie che la rappresenta.
Precisamente:

$$J_n(x) = \frac{x^n}{2^n n!}\left\{1 - \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^2}{1!(n+1)} + \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^4}{2!(n+1)(n+2)} - \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^6}{3!(n+1)(n+2)(n+3)} + \dots = \sum_{r=0}^{20} t_{r,n}\right.$$

dove:

$$t_{o,n} = \frac{x^n}{2^n \cdot n!} \qquad t_{r,n} = t_{r-1,n} \frac{-\left(\frac{x}{2}\right)^2}{r(n+r)}$$

Si ha inoltre: $x \leq 10$

$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots (\neq 0)$ intero positivo

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "n"	V 2 S 1•5 S 0•61890047 B◊
4	Premere tasto S	
5	Impostare l'argomento "x"	
6	Premere tasto S	
7	Stampa: valore della funzione "$J_n(x)$" con B◊	
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
20

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	D↓	49	/◇	73		97	
2	S	26	D/-	50	B◇	74		98	
3	D↑	27	/V	51	/◇	75		99	
4	S	28	B↓	52	V	76		100	
5	C↑	29	C/↕	53	A/Z	77		101	
6	E/↓	30	A-	54	B↓	78		102	
7	A+	31	-	55	C/+	79		103	
8	C↕	32	C↕	56	B↕	80		104	
9	C:	33	E/↓	57	D/↓	81		105	
10	AX	34	AZ	58	E/+	82		106	
11	C↑	35	D/↕	59	Z	83		107	
12	C/↕	36	D↓	60		84		108	
13	E/↓	37	D/+	61		85		109	
14	↕	38	X	62		86		110	
15	D/↑	39	↕	63		87		111	
16	B↑	40	C↓	64		88		112	
17	A/V	41	:	65		89		113	
18	C↓	42	C/X	66		90		114	
19	D/:	43	C/↕	67		91		115	
20	BX	44	C/↓	68		92		116	
21	B↕	45	/Z	69		93		117	
22	D/↓	46	A-	70		94		118	
23	E/+	47	-	71		95		119	
24	D/↕	48	/Z	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	1
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
L'argomento "x"	
Il valore di n	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1	E/↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	39	21

FUNZIONE DI BESSEL DI 1^ SPECIE MODIFICATA D'ORDINE 0: $I_0(x)$

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore della funzione di Bessel di prima specie modificata, d'ordine zero, per $x \leq 10$

La funzione è ottenuta come somma dei primi venti termini della serie che la rappresenta:

$$I_0(x) = 1 + \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^4}{(2 \cdot 4)^2} + \cdots + \frac{x^{2n}}{(2 \cdot 4 \ldots 2n)^2} + \cdots = \sum_{n=0}^{20} t_{n0}$$

dove:

$$t_{00} = 1 \qquad t_{n0} = t_{n-1,0} \frac{x^2}{(2n)^2}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare l'argomento "x"	1•5 S
4	Premere tasto S	1•64672317 c◊
5	Stampa: $I_0(x)$ valore della funzione con c◊	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
21

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	/Z	49		73		97	
2	S	26	A −	50		74		98	
3	C ↑	27	−	51		75		99	
4	A/↑	28	/Z	52		76		100	
5	D/↓	29	C/◊	53		77		101	
6	E/↑	30	/◊	54		78		102	
7	↓	31	V	55		79		103	
8	A +	32	A/Z	56		80		104	
9	C ↕	33	C/↓	57		81		105	
10	C :	34	B/+	58		82		106	
11	A X	35	C/↕	59		83		107	
12	C ↕	36	B ↓	60		84		108	
13	E/↓	37	E/+	61		85		109	
14	↕	38	B ↕	62		86		110	
15	B ↑	39	W	63		87		111	
16	B/↑	40		64		88		112	
17	C/↑	41		65		89		113	
18	A W	42		66		90		114	
19	C ↓	43		67		91		115	
20	B :	44		68		92		116	
21	:	45		69		93		117	
22	B/X	46		70		94		118	
23	B/↕	47		71		95		119	
24	B/↓	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	Servizio
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
L'argomento "x"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	55	22

FUNZIONI DI BESSEL DI 1^ SPECIE MODIFICATA, DI ORDINE n: $I_n(x)$

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore di funzioni di Bessel di 1^ specie modificata di ordine n.

Ogni funzione è ottenuta come somma dei primi venti termini della serie che la rappresenta.
Precisamente:

$$I_n(x) = \frac{x^n}{2^n n!}\left\{1 + \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^2}{1!\,(n+1)} + \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^4}{2!\,(n+1)(n+2)} + \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^6}{3!\,(n+1)(n+2)(n+3)} + \cdots\right\} = \sum_{r=0}^{20} t_{r,n}$$

dove:

$$t_{0,n} = \frac{x}{2^n n!} \qquad t_{r,n} = t_{r-1,n}\,\frac{\left(\frac{x}{2}\right)^2}{r(n+r)}$$

Per x si deve avere: $x \leq 10$

n = intero positivo $(\neq 0)$

numero programma
22

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 8	
1	Introdurre scheda	
2	Impostare "n" in D	
3	Premere tasto V	1 D1 V
4	Impostare l'argomento "x"	0•6 S 0•31370401 B◊
5	Premere tasto S	
6	Stampa: $I_n(x)$ valore della funzione con B◊	
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma
22

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D / ↕	49	A / Z	73		97	
2	S	26	D ↓	50	B ↓	74		98	
3	C ↑	27	D / -	51	C +	75		99	
4	A / ↑	28	/ V	52	B ↕	76		100	
5	D / ↓	29	B ↓	53	D / ↓	77		101	
6	E / ↑	30	C ↕	54	E / +	78		102	
7	↓	31	E / ↓	55	Z	79		103	
8	A +	32	A Z	56		80		104	
9	C ↕	33	D / ↕	57		81		105	
10	C :	34	D ↓	58		82		106	
11	A X	35	D / +	59		83		107	
12	C ↑	36	X	60		84		108	
13	C / ↕	37	↕	61		85		109	
14	E / ↓	38	C / ↓	62		86		110	
15	↕	39	:	63		87		111	
16	D / ↑	40	C X	64		88		112	
17	B ↑	41	C ↕	65		89		113	
18	A / V	42	C ↓	66		90		114	
19	C ↓	43	/ Z	67		91		115	
20	D / :	44	A -	68		92		116	
21	B X	45	-	69		93		117	
22	B ↕	46	/ Z	70		94		118	
23	D / ↓	47	B ◊	71		95		119	
24	E / +	48	V	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
L'argomento "x"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DETERMINANTE DEL 2° ORDINE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	17	23

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola lo sviluppo di un determinante del 2° ordine.

Data la matrice:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$$

Lo sviluppo del suo determinante D_2 si ottiene come segue:

$$D_2 = a_{11}\, a_{22} - a_{12}\, a_{21}$$

I termini della matrice devono essere impostati per righe.

I singoli termini a_{ij} possono avere 11 cifre al massimo ed il risultato fino a 6 decimali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto W	
3	Impostare a_{11}	
4	Premere tasto S	
5	Impostare a_{12}	W
6	Premere tasto S	-3 S
7	Impostare a_{21}	2 S
8	Premere tasto S	-5 S
9	Impostare a_{22}	-2 S
10	Premere tasto S	16•000000 A◊
11	Stampa: D_2, valore del determinante, con A◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
23

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A W	25		49		73		97	
2	S	26		50		74		98	
3	F ↑	27		51		75		99	
4	S	28		52		76		100	
5	C ↑	29		53		77		101	
6	S	30		54		78		102	
7	D ↑	31		55		79		103	
8	S	32		56		80		104	
9	E ↑	33		57		81		105	
10	C ↓	34		58		82		106	
11	D X	35		59		83		107	
12	F ↕	36		60		84		108	
13	E X	37		61		85		109	
14	F -	38		62		86		110	
15	A ◊	39		63		87		111	
16	/ ◊	40		64		88		112	
17	W	41		65		89		113	
18		42		66		90		114	
19		43		67		91		115	
20		44		68		92		116	
21		45		69		93		117	
22		46		70		94		118	
23		47		71		95		119	
24		48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	
F	Servizio

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Gli elementi del determinante: a_{11} a_{12} a_{21} a_{22}	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	48	24

DETERMINANTE DEL 3° ORDINE (SOLUZIONE 1)

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola lo sviluppo di un determinante del 3° ordine, mediante uno spezzamento in sottomatrici.

Considerando la matrice 3 x 3 scritta nella forma:

$$\begin{vmatrix} a & b_{11} & b_{12} \\ c_{11} & d_{11} & d_{12} \\ c_{21} & d_{21} & d_{22} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & B \\ C & D \end{vmatrix} = a \begin{vmatrix} 1 & B \\ \frac{C}{a} & D \end{vmatrix}$$

il suo determinante è dato da:

$$D_3 = a \left\| \, |D| - \frac{1}{a} |C| \cdot |B| \, \right\|$$

Si è ricondotti quindi al calcolo di un determinante del secondo ordine, il cui elemento generico è rappresentato da $\left(d_{ij} - \frac{1}{a} b_{1j} c_{i1}\right)$

Gli elementi della matrice vengono introdotti per riga e devono rispettare i limiti indicati dalla seguente tabella:

N° dei decimali di ciascun elemento	Valore assoluto max. di ciascun elemento	N° max. di decimali del risultato.
0	$1{,}5 \cdot 10^7$	0
1	$10^6 - 1$	3
2	$10^5 - 1$	3
3	$10^4 - 1$	3

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 3	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare gli elementi del determinante, per righe	1 • 5 S 2 • 3 0 S - 3 S 6 S
4	Premere tasto S dopo ogni impostazione	5 • 4 5 S 7 • 1 2 0 S 3 • 2 S 6 • 5 S 4 S
5	Stampa: il valore del determinante con A ◊	- 1 0 4 • 2 1 2 A◊
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
24

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B/↓	49		73		97	
2	S	26	C/X	50		74		98	
3	B ↑	27	D/↕	51		75		99	
4	S	28	D/-	52		76		100	
5	B/↑	29	C/↕	53		77		101	
6	S	30	C X	54		78		102	
7	C ↑	31	D ↕	55		79		103	
8	S	32	D -	56		80		104	
9	C/↑	33	C ↕	57		81		105	
10	S	34	E X	58		82		106	
11	D ↑	35	E/↕	59		83		107	
12	S	36	E/-	60		84		108	
13	D/↑	37	B/↕	61		85		109	
14	S	38	E X	62		86		110	
15	E ↑	39	F/↕	63		87		111	
16	S	40	F/-	64		88		112	
17	E/↑	41	B/↕	65		89		113	
18	S	42	C/X	66		90		114	
19	F/↑	43	B/↕	67		91		115	
20	B/↓	44	C X	68		92		116	
21	B :	45	B/-	69		93		117	
22	C ↕	46	B X	70		94		118	
23	B :	47	A ◊	71		95		119	
24	B/↕	48	V	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Servizio
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Gli elementi del determinante, per righe	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	48	25

DETERMINANTE DEL 3° ORDINE (SOLUZIONE 2)

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma effettua il calcolo di un determinante del 3° ordine ed è particolarmente adatto al caso in cui i singoli elementi della matrice abbiano 7 cifre significative.

Data la matrice:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

Il calcolo del suo determinante D_3 è fatto utilizzando lo sviluppo di Sarrus:

$$D_3 = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33}$$

Gli elementi della matrice vengono introdotti per riga.

I singoli elementi a_{ij} devono avere le seguenti limitazioni:

n° decimali di a_{ij}	valore max di $\lvert a_{ij} \rvert$	n° decim. del risultato
0	$1{,}5 \cdot 10^7$	0
1	$9.9 \cdot 10^5$	3
2	$3 \cdot 10^4$	6
3	$2{,}1 \cdot 10^3$	9

Non si introducono errori di troncamento nelle singole operazioni

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 9	
1	Introdurre scheda	
2	Impostare a_{11}	2 V
3	Premere tasto V	3 S
4	Impostare a_{12}, a_{13}, a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{31}, a_{32}, a_{33}	4 S -2 S -3 S 4 S
5	Premere tasto S dopo l'impostazione di ogni dato	-4 S -3 S 2 S
6	Stampa: il valore del determinante D_3 con A◊	-48·000000000 A◊
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma
25

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B -	49		73		97	
2	F/↑	26	B ↕	50		74		98	
3	S	27	F ↓	51		75		99	
4	F ↑	28	D X	52		76		100	
5	S	29	C/X	53		77		101	
6	E/↑	30	B -	54		78		102	
7	S	31	B ↕	55		79		103	
8	E ↑	32	C/↓	56		80		104	
9	S	33	D/X	57		81		105	
10	D/↑	34	E/X	58		82		106	
11	S	35	B -	59		83		107	
12	D ↑	36	B ↕	60		84		108	
13	S	37	E/↓	61		85		109	
14	C/↑	38	E X	62		86		110	
15	S	39	C X	63		87		111	
16	C ↑	40	B -	64		88		112	
17	S	41	B ↕	65		89		113	
18	B ↑	42	C ↓	66		90		114	
19	↕	43	D X	67		91		115	
20	D/X	44	F/X	68		92		116	
21	F/X	45	B ↕	69		93		117	
22	B ↕	46	B -	70		94		118	
23	E X	47	A ◊	71		95		119	
24	F X	48	S	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Servizio
F	Servizio

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Gli elementi del determinante: a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{31}, a_{32}, a_{33}	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DETERMINANTE DEL 4° ORDINE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	127	26

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma effettua il calcolo del determinante del 4° ordine, spezzando la matrice 4 x 4 in quattro sotto-matrici 2 x 2 sulle quali si opera.

Considerando la matrice sotto la forma

$$\begin{Vmatrix} |A| & |B| \\ |C| & |D| \end{Vmatrix}$$

ove ciascuno degli elementi rappresenta una matrice 2 x 2, il metodo di calcolo usato è il seguente:

$$D_4 = |A| \, \Big\| \, |D| - |C| \cdot |A^{-1}| \cdot |B| \, \Big\|$$

Si osserva che $|A^{-1}|$ indica l'inverso di $|A|$

Il programma è diviso in due parti.

Nella prima parte si introducono le matrici $|A|$ e $|C|$ per colonne, calcolando quindi $|A^{-1}|$ e $|C| \cdot |A^{-1}|$

Nella seconda parte si introducono le matrici $|B|$ e $|D|$ per colonne, calcolando $|C| \cdot |A^{-1}| \cdot |B|$ e $|D| - |C| \cdot |A^{-1}| \, |B|$

I singoli termini della matrice devono soddisfare alla relazione seguente: $I + D \leq 5$

ove:

I indica il numero di cifre intere del termine a valore assoluto maggiore
D indica il massimo numero di decimali presente nei termini della matrice.

Se i valori I e D sono tali da trasformare la formula precedente in eguaglianza, D indica pure il numero di decimali predisponibile per il risultato.

Si osserva che analizzando, per una matrice, i valori specifici dei suoi termini la relazione precedente può essere resa talvolta meno restrittiva.
I dati del determinante si introducono per colonne (o per righe) una sola volta.

N.B. La matrice A deve essere invertibile; quindi $\|A\| \neq 0$ altrimenti il calcolo deve essere svolto per altre vie oppure scambiando tra loro le righe al fine di ottenere un altro A invertibile.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 - 6	V 2 S 1 S 9 S 5 S -2 S 7 S 4 S 2 S V -3 S 3 S 2 S 1 S 0 S 1 S 2 S 1 S -388·000000 A◊
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare a_{11}	
4	Premere tasto S	
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per la impostazione di ciascuno dei termini seguenti: a_{21} , a_{12} , a_{22} c_{11} , c_{21} , c_{12} , c_{22}	
6	Introdurre scheda n. 2	
7	Premere tasto V	
8	Ripetere le operazioni 3 e 4 per la impostazione di ciascuno dei termini seguenti: b_{11} , b_{21} , b_{12} , b_{22} d_{11} , d_{21} , d_{12} , d_{22}	
9	Stampa: D_4 valore del determinante con A◊	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

numero programma
26

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	-	49	D/ ↕	73		97	
2	S	26	C ↕	50	↕	74		98	
3	B ↑	27	B/↓	51	B ↓	75		99	
4	S	28	D :	52	X	76		100	
5	B/↑	29	A -	53	↕	77		101	
6	S	30	-	54	C/↕	78		102	
7	C ↑	31	B/↕	55	+	79		103	
8	S	32	S	56	B ↕	80		104	
9	C/↑	33	D/↑	57	E X	81		105	
10	C ↓	34	S	58	E/+	82		106	
11	B/X	35	E ↑	59	B/↕	83		107	
12	D ↕	36	S	60	C/↕	84		108	
13	C/↓	37	E/↑	61	C X	85		109	
14	B X	38	S	62	D/+	86		110	
15	D -	39	C/↓	63	C ↕	87		111	
16	D ↕	40	X	64	E X	88		112	
17	C/↓	41	B/↕	65	C/+	89		113	
18	D :	42	↕	66	C/↕	90		114	
19	B ↕	43	X	67	D ↓	91		115	
20	D :	44	E/↕	68	S	92		116	
21	C/↕	45	↕	69		93		117	
22	C ↓	46	X	70		94		118	
23	D :	47	C/↕	71		95		119	
24	A -	48	X	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Elementi del determinante	
a_{11}	3
a_{21}	3
a_{12}	3
a_{22}	3
c_{11}	3
c_{21}	3
c_{12}	3
c_{22}	3

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	C/↕	49	D/X	73		97	
2	D ↕	26	+	50	E ↕	74		98	
3	S	27	B ↕	51	B/-	75		99	
4	D/↑	28	E/X	52	E/↕	76		100	
5	S	29	E +	53	C -	77		101	
6	E ↑	30	C ↕	54	E/X	78		102	
7	S	31	E/↕	55	E ↕	79		103	
8	E/↑	32	B/X	56	E -	80		104	
9	S	33	E/+	57	D X	81		105	
10	C/↓	34	C/↕	58	A ◊	82		106	
11	X	35	B/X	59	S	83		107	
12	C ↕	36	D/+	60		84		108	
13	↕	37	B/↕	61		85		109	
14	X	38	S	62		86		110	
15	E ↕	39	D/↑	63		87		111	
16	↕	40	S	64		88		112	
17	X	41	E ↑	65		89		113	
18	C/↕	42	S	66		90		114	
19	X	43	E/↑	67		91		115	
20	D/↕	44	S	68		92		116	
21	↕	45	↕	69		93		117	
22	B ↓	46	C/-	70		94		118	
23	X	47	D/↕	71		95		119	
24	↕	48	B -	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Gli elementi del determinante	
b_{11}	3
b_{21}	3
b_{12}	3
b_{22}	3
d_{11}	3
d_{21}	3
d_{12}	3
d_{22}	3

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

PRODOTTO DI MATRICI 2x2

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	43	27

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma effettua il prodotto di matrici 2x2, ottenendo come risultato una matrice della stessa dimensione.

Date due matrici:

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} \qquad |B| = \begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{vmatrix}$$

si dice loro prodotto una matrice

$$|C| = \begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{vmatrix}$$

tale che il suo elemento generico c_{ij} è dato da:

$$c_{ij} = \sum_{K=1}^{2} a_{iK} b_{Kj} \qquad (i, j = 1, 2)$$

Il procedimento adottato per calcolare il prodotto è quello "righe per colonne", mediante il quale l'elemento generico c_{ij} si ottiene sommando i prodotti della riga i^a di $|A|$ per i corrispondenti elementi dell'j^a colonna di $|B|$

Gli elementi delle matrici sono introdotti per righe e devono soddisfare ai limiti indicati dalla seguente tabella:

N° decimali di a_{ij}	Valore max. di $\lvert a_{ij} \rvert$	Decimali del risultato
0	$10^5 - 1$	0
1 - 2	$10^5 - 1$	1
1	$10^4 - 1$	2

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare a_{11}	3 S
4	Premere tasto S	5 S 7 S 9 S 4 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per a_{12}, a_{21}, a_{22} e per i termini della matrice $\|B\|$: b_{11}, b_{12}, b_{21}, b_{22}	6 S 8 S 10 S
6	Stampa: c_{11} con A◊ , c_{12} con A◊ c_{21} con A◊ , c_{22} con A◊ cioè la stampa della matrice prodotto è eseguita per righe	52•00000 A◊ 68•00000 A◊ 100•00000 A◊ 132•00000 A◊
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 27

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D / X	49		73		97	
2	S	26	D/ ↕	50		74		98	
3	B ↑	27	B/ ↓	51		75		99	
4	S	28	E X	52		76		100	
5	B/ ↑	29	B +	53		77		101	
6	S	30	A ◊	54		78		102	
7	C ↑	31	B/ ↓	55		79		103	
8	S	32	E/ X	56		80		104	
9	C/ ↑	33	D +	57		81		105	
10	S	34	A ◊	58		82		106	
11	D ↑	35	C/ ↓	59		83		107	
12	S	36	E X	60		84		108	
13	D/ ↑	37	C +	61		85		109	
14	S	38	A ◊	62		86		110	
15	E ↑	39	C/ ↓	63		87		111	
16	S	40	E / X	64		88		112	
17	E / ↑	41	D/ +	65		89		113	
18	B ↓	42	A ◊	66		90		114	
19	D X	43	V	67		91		115	
20	B ↕	44		68		92		116	
21	D/ X	45		69		93		117	
22	D ↕	46		70		94		118	
23	C X	47		71		95		119	
24	C ↕	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Gli elementi delle matrici ∂_{11} ∂_{12} ∂_{21} ∂_{22} b_{11} b_{12} b_{21} b_{22}	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	32	28

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma effettua l'inversione di una matrice 2 x 2.

Data la matrice

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$$

la sua inversa è

$$A^{-1} = \begin{vmatrix} \frac{a_{22}}{D} & -\frac{a_{12}}{D} \\ -\frac{a_{21}}{D} & \frac{a_{11}}{D} \end{vmatrix}$$

dove D è il determinante della matrice e cioè:

$$D = a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}$$

Gli elementi della matrice vengono introdotti per righe e devono sottostare alle seguenti limitazioni:

n° decimali di a_{iy}	valore max. di a_{iy}	N° max. decimali del risultato
0	$9 \cdot 10^{10}$	0
1	$9,9 \cdot 10^{9}$	2
2	$9,99 \cdot 10^{8}$	4
3	$9,999 \cdot 10^{7}$	6

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare a_{11}	-2 S
4	Premere tasto S	3 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per i termini a_{12} - a_{21} - a_{22}	-4 S 5 S
6	Stampa: termini di A^{-1} per righe: $\frac{a_{22}}{D}$ con A◇ , $\frac{-a_{12}}{D}$ con A◇ $\frac{-a_{21}}{D}$ con A◇ , $\frac{a_{11}}{D}$ con A◇	2•500000 A◇ -1•500000 A◇ 2•000000 A◇ -1•000000 A◇
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
28

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	E :	49		73		97	
2	S	26	A -	50		74		98	
3	F ↑	27	-	51		75		99	
4	S	28	A ◊	52		76		100	
5	C ↑	29	F ↓	53		77		101	
6	S	30	E :	54		78		102	
7	D ↑	31	A ◊	55		79		103	
8	S	32	V	56		80		104	
9	E ↑	33		57		81		105	
10	C ↓	34		58		82		106	
11	D X	35		59		83		107	
12	B ↕	36		60		84		108	
13	F ↓	37		61		85		109	
14	E X	38		62		86		110	
15	B -	39		63		87		111	
16	E ↕	40		64		88		112	
17	E :	41		65		89		113	
18	A ◊	42		66		90		114	
19	C ↓	43		67		91		115	
20	E :	44		68		92		116	
21	A -	45		69		93		117	
22	-	46		70		94		118	
23	A ◊	47		71		95		119	
24	D ↓	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	
F	Servizio

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Gli elementi della matrice: a_{11} a_{12} a_{21} a_{22}	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola i singoli termini della matrice inversa di una matrice data, le cui dimensioni siano 3 x 3.

Data la matrice:

$$M = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

per calcolare la sua inversa si ricorre ad una scomposizione in sottomatrici:

$$M = \left|\begin{array}{cc:c} a_{11} & a_{12} & b_{11} \\ a_{21} & a_{22} & b_{21} \\ \hdashline c_{11} & c_{12} & d \end{array}\right| = \begin{vmatrix} A & B \\ C & D \end{vmatrix}$$

dove:

$$B \begin{vmatrix} b_{11} \\ b_{21} \end{vmatrix} \qquad C = \begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} \end{vmatrix} \qquad D = d = a_{33}$$

con $b_{11} = a_{13}$ e $b_{21} = a_{23}$ con $c_{11} = a_{31}$ e $c_{12} = a_{32}$

Si è quindi ricondotti ad invertire una matrice del 2° ordine

$$\left|M^{-1}\right| = \begin{vmatrix} \frac{D}{AD-CB} & -\frac{B}{AD-CB} \\ -\frac{C}{AD-CB} & \frac{A}{AD-CB} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} DA^{-1}q & -A^{-1}Bq \\ -q\,CA^{-1} & q \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} A^{-1} + A^{-1}BqCA^{-1} & -A^{-1}Bq \\ -q\,CA & q \end{vmatrix}$$

dove: $q = \left(D - CA^{-1}B\right)^{-1}$

I termini della matrice si introducono per righe e devono soddisfare alla relazione:

$$I + D \leq 4$$

ove:

I indica il numero di cifre intere del termine a valore assoluto maggiore
D indica il massimo di numero di cifre decimali presenti nei termini della matrice.

Si osserva che la relazione precedente ha validità generale e che analizzando invece i valori specifici dei singoli termini di una matrice essa può esser resa talvolta meno restrittiva.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare a_{11}	2 S 3 S
4	Premere tasto S	4 S 3 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per i restanti termini della matrice. Ordinatamente si introducono a_{12} a_{13} a_{21} a_{22} a_{23} a_{31} a_{32} a_{33}	5 S -4 S 4 S 7 S -2 S
6	Stampa: valore di: $q = \left(D - CA^{-1}B\right)^{-1}$ con A◊	10·00000 A◊
7	Introdurre scheda n. 2	V
8	Premere tasto V	10 S
9	Impostare il risultato stampato all'operazione 6	1·80000 B◊ 3·40000 b◊ -3·20000 C◊ -1·00000 c◊ -2·00000 D◊ 2·00000 d◊
10	Stampa: i termini della matrice inversa per righe: 1^ riga: con B◊ , b◊ , C◊ 2^ riga: con c◊, D◊ , d◊ 3^ riga: con E◊ , e◊ , A◊	0·10000 E◊ -0·20000 e◊ 0·10000 A◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

numero programma
29

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B/↕	49	D/↓	73		97	
2	S	26	B/ :	50	X	74		98	
3	B ↑	27	A -	51	E/↕	75		99	
4	S	28	-	52	S	76		100	
5	B/↑	29	B/↕	53	C ↓	77		101	
6	S	30	C/↕	54	X	78		102	
7	C ↑	31	C/ :	55	↕	79		103	
8	S	32	A -	56	E/↕	80		104	
9	C/↑	33	-	57	+	81		105	
10	S	34	C/↕	58	S	82		106	
11	D ↑	35	B ↓	59	↕	83		107	
12	S	36	C X	60	-	84		108	
13	D/↑	37	C ↕	61	A ◊	85		109	
14	B/↓	38	C/X	62	C ↕	86		110	
15	C/X	39	E ↕	63	C :	87		111	
16	E ↕	40	B/↓	64	C ↕	88		112	
17	B ↓	41	D/X	65	D/↕	89		113	
18	D X	42	C +	66	D/ :	90		114	
19	E -	43	D/↕	67	D/↕	91		115	
20	B ↕	44	D X	68	E ↓	92		116	
21	B :	45	E +	69	↕	93		117	
22	D ↕	46	C ↕	70	E/↓	94		118	
23	B :	47	S	71	R S	95		119	
24	B ↕	48	E ↑	72	S	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Gli elementi della matrice	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma
29

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A Y	25	E/X	49	A -	73		97	
2	E ↑	26	C/+	50	-	74		98	
3	E/↕	27	B/↕	51	E/↕	75		99	
4	R S	28	C ↓	52	A -	76		100	
5	B ↓	29	E X	53	-	77		101	
6	E X	30	c/+	54	E ↕	78		102	
7	E ↕	31	c/↕	55	A :	79		103	
8	B/X	32	c ↓	56	:	80		104	
9	E/↕	33	E/X	57	B ◊	81		105	
10	↕	34	D +	58	B/◊	82		106	
11	D ↓	35	D ↕	59	C ◊	83		107	
12	X	36	C ↓	60	c/◊	84		108	
13	↕	37	A -	61	D ◊	85		109	
14	E/↕	38	-	62	D/◊	86		110	
15	+	39	D/↕	63	E ◊	87		111	
16	E/↕	40	A -	64	E/◊	88		112	
17	C/X	41	-	65	A ◊	89		113	
18	E +	42	c ↕	66	/◊	90		114	
19	E ↕	43	S	67	S	91		115	
20	D/↓	44	E ↓	68		92		116	
21	E X	45	:	69		93		117	
22	B +	46	E/↕	70		94		118	
23	B ↕	47	:	71		95		119	
24	D/↓	48	E ↑	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Risultato stampato all'operazione 6	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DOPPIO PRODOTTO VETTORIALE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	46	30

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il doppio prodotto vettoriale di tre vettori con tre componenti.

Dati tre vettori $\vec{A}, \vec{B}$ e $\vec{D}$ si dice loro doppio prodotto vettoriale un vettore $\vec{V}$ rappresentato come segue:

$$\vec{V} = (\vec{A} \wedge \vec{B}) \wedge \vec{D}$$

Il metodo di calcolo utilizzato prevede che venga eseguito il prodotto vettoriale

$$\vec{C} = \vec{A} \wedge \vec{B}$$

e successivamente

$$\vec{V} = \vec{C} \wedge \vec{D}$$

Com'è noto, le componenti del primo prodotto vettoriale sono date da:

$$c_{11} = a_{21} b_{31} - b_{21} a_{31}$$
$$c_{21} = -a_{11} b_{31} + b_{11} a_{31}$$
$$c_{31} = a_{11} b_{21} - b_{11} a_{21}$$

In modo del tutto analogo si calcolano quelle del 2° prodotto vettoriale, utilizzando per il primo vettore le c_{11}, c_{21}, c_{31} calcolate in precedenza, nonchè le componenti del vettore $\vec{D}$.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ⊦ 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare a_{11}	V
4	Premere tasto S	3 S 5 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per ciascuna delle restanti componenti di $\vec{A}$ a_{21}, a_{31} e per le componenti di $\vec{B}$ b_{11}, b_{21}, b_{31}	7 S 2 S 4 S 6 S
6	Ripetere le operazioni 3 e 4 per ogni componente di $\vec{D}$, d_{11}, d_{21}, d_{31}	4 S 5 S 6 S
7	Stampa: il valore delle componenti del doppio prodotto vettoriale: V_{11} con C ◊ V_{21} con b ◊ V_{31} con B ◊	-34•000000 C◊ -4•000000 b◊ 26•000000 B◊
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
30

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	D/↕	49		73		97	
2	F/↓	26	C/X	50		74		98	
3	F ↕	27	D/-	51		75		99	
4	S	28	B/↕	52		76		100	
5	B ↑	29	C/X	53		77		101	
6	S	30	B ↕	54		78		102	
7	B/↑	31	D X	55		79		103	
8	S	32	B -	56		80		104	
9	D/↑	33	B ↕	57		81		105	
10	A Z	34	F ↓	58		82		106	
11	S	35	/V	59		83		107	
12	C/↑	36	C ◊	60		84		108	
13	S	37	B/◊	61		85		109	
14	D ↑	38	B ◊	62		86		110	
15	S	39	V	63		87		111	
16	C ↑	40	A/V	64		88		112	
17	D ↓	41	C ↓	65		89		113	
18	D/X	42	B ↕	66		90		114	
19	E ↕	43	D/↕	67		91		115	
20	C ↓	44	F *	68		92		116	
21	B/X	45	/◊	69		93		117	
22	E -	46	Z	70		94		118	
23	C ↕	47		71		95		119	
24	B X	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	1
F	Servizio

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Gli elementi dei vettori	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1	F/↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	64	31

PRODOTTO, QUOZIENTE E RECIPROCO DI NUMERI COMPLESSI

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue il prodotto, il quoziente e il reciproco di un numero complesso.

Si applicano le formule seguenti:

$$(a+ib)(c+id) = (ac-bd)+i(bc+da)$$

$$\frac{a+ib}{c+id} = \frac{ac+bd}{c^2+d^2} + i\,\frac{bc-da}{c^2+d^2}$$

$$\frac{1}{c+id} = \frac{c}{c^2+d^2} + i\,\frac{-d}{c^2+d^2}$$

Si otterranno i risultati nella forma A + iB,

ove: A = parte reale

B = parte immaginaria

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 10	
1	Introdurre scheda	
	Per ottenere il prodotto :	
2	Premere tasto Z	
3	Impostare a (parte reale)	
4	Premere tasto S	Z
5	Impostare b (parte immaginaria)	12 S
6	Premere tasto S	3 S
7	Impostare c (parte reale)	5 S
8	Premere tasto S	10 S
9	Impostare d (parte immaginaria)	30•0000000000 C◊
10	Premere tasto S	135•0000000000 c◊
11	Stampa:	V
	A (p. reale) con C◊	12 S
	B (p. immaginaria) con c◊	3 S
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	5 S
	Per ottenere il quoziente :	10 S
13	Premere tasto V	-0•8400000000 C◊
14	Impostare a	0•7200000000 c◊
15	Premere tasto S	W
16	Impostare b	12 S
17	Premere tasto S	3 S
18	Impostare c	-0•0196078431 C◊
19	Premere tasto S	0•0784313725 c◊
20	Impostare d	
21	Premere tasto S	
22	Stampa:	
	B (p. imm.) con C◊	
	A (p. reale) con c◊	
23	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 13	
	Per ottenere il reciproco :	
24	Premere tasto W	
25	Impostare a (parte reale)	
26	Premere tasto S	
27	Impostare b (parte immaginaria)	
28	Premere tasto S	
29	Stampa:	
	B (p. imm.) con C◊	
	A (p. reale) con c◊	
30	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 24	

numero programma 31

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D :	49	C/-	73		97	
2	S	26	C ↕	50	C ↕	74		98	
3	B ↑	27	B X	51	B/X	75		99	
4	S	28	B/+	52	B +	76		100	
5	B/↑	29	D :	53	C/↕	77		101	
6	A Y	30	C/↕	54	C ◊	78		102	
7	S	31	C ◊	55	C/◊	79		103	
8	C ↑	32	C/◊	56	V	80		104	
9	S	33	V	57	A W	81		105	
10	C/↑	34	A Z	58	A/↑	82		106	
11	C/↓	35	S	59	D/↓	83		107	
12	A X	36	B ↑	60	↓	84		108	
13	D ↕	37	S	61	B ↕	85		109	
14	C ↓	38	B/↑	62	A -	86		110	
15	A X	39	S	63	B/↕	87		111	
16	D +	40	C ↑	64	Y	88		112	
17	D ↕	41	S	65		89		113	
18	C/↓	42	C/↑	66		90		114	
19	B X	43	C/↓	67		91		115	
20	C/↕	44	B/X	68		92		116	
21	B/X	45	C/↕	69		93		117	
22	B/↕	46	B X	70		94		118	
23	C X	47	B ↕	71		95		119	
24	C/-	48	C X	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Parte reale	
Parte immaginaria	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

RADICE QUADRATA DI NUMERI COMPLESSI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	49	32

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le due radici coniugate di un numero complesso.

Il numero complesso viene introdotto impostando prima la sua parte reale e poi la sua parte immaginaria.

Il risultato che si ottiene ha la stessa forma.

Il metodo di calcolo usato è il seguente:

$$\sqrt{a+ib} = \pm(s_1 + i s_2)$$

dove:

$$s_1 = \frac{b}{|b|} \cdot \sqrt{\frac{r+a}{2}} \qquad s_2 = \sqrt{\frac{r-a}{2}}$$

dove: $r = \sqrt{a^2+b^2}$

Questo deriva da:

$$a+ib = r \cdot e^{i(\theta+2\pi n)}$$

$$\sqrt{a+ib} = \sqrt{r} \cdot e^{i(\frac{\theta}{2}+\pi n)}$$

$$\sqrt{a+ib} = \sqrt{r}\left[\cos\left(\frac{\theta}{2}+\pi n\right) + i \operatorname{sen}\left(\frac{\theta}{2}+\pi n\right)\right]$$

Dove il seno e il coseno sono operati come rapporti fra gli elementi di un triango lo rettangolo associato ai numeri.

$$\cos\vartheta = \frac{a}{r}$$

$$\operatorname{sen}\vartheta = \frac{b}{r}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V •
3	Impostare a (parte reale)	5 S
4	Premere tasto S	9 S
5	Impostare b (parte immaginaria)	2 • 765468 D◇ 1 • 627210 d◇
6	Premere tasto S	- 2 • 765468 D◇ - 1 • 627210 d◇
7	Stampa: (parte reale) con D◇ (parte immaginaria) con d◇ (parte reale) con D◇ (parte immaginaria) con d◇	
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
32

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A √	49	C V	73		97	
2	S	26	C X	50		74		98	
3	B / ↑	27	D ↕	51		75		99	
4	S	28	B / −	52		76		100	
5	B ↑	29	A / ↑	53		77		101	
6	↓	30	D / ↑	54		78		102	
7	X	31	:	55		79		103	
8	D ↕	32	A √	56		80		104	
9	B / ↓	33	D / ↕	57		81		105	
10	A X	34	A ÷	58		82		106	
11	D +	35	D −	59		83		107	
12	A √	36	B ↕	60		84		108	
13	D ↕	37	A ÷	61		85		109	
14	B ↓	38	D / −	62		86		110	
15	/ V	39	B / ↕	63		87		111	
16	A / ↑	40	D ◊	64		88		112	
17	E / ↓	41	D / ◊	65		89		113	
18	B Y	42	B ◊	66		90		114	
19	C ↑	43	B / ◊	67		91		115	
20	D ↓	44	/ ◊	68		92		116	
21	B / +	45	V	69		93		117	
22	A / ↑	46	A / V	70		94		118	
23	D / ↑	47	A / ↑	71		95		119	
24	:	48	D / ↓	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
a: parte reale	
b: parte immaginaria	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

RISOLUZIONE DELL'EQUAZIONE DI 2° GRADO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	46	33

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma risolve un'equazione di 2° grado.

Data un'equazione di 2° grado:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Si dice discriminante dell'equazione stessa la quantità:

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

E' noto che si distinguono, a seconda del valore di Δ , tre casi:

$\Delta > 0$ l'equazione ammette due reali radici e precisamente :

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$\Delta = 0$ l'equazione ammette due radici reali coincidenti:

$$x_1 \equiv x_2 = -\frac{b}{2a}$$

$\Delta < 0$ l'equazione ammette due radici complesse coniugate:

$$x_1 = \frac{-b + i\sqrt{|b^2 - 4ac|}}{2a} \qquad x_2 = \frac{-b - i\sqrt{|b^2 - 4ac|}}{2a}$$

Il programma è atto a calcolare i valori delle radici nei tre casi suddetti, trasformando le formule in modo opportuno:

$$x_1 = -\frac{b}{2a} + \sqrt{\left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}} \qquad x_2 = -\frac{b}{2a} - \sqrt{\left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 6	V 2 S -4 S -6 S 3•000000 A◊ -1•000000 A◊ 1 S 2 S 3 S -1•000000 C◊ 1•414213 A◊ -1•000000 C◊ -1•414213 A◊
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare coefficiente "a"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare coefficiente "b"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare coefficiente "c"	
8	Premere tasto S	
9	Stampa: Radici reali con A◊ Radici complesse con C◊ (parte reale) A◊ (parte immaginaria)	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
33

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A / Z	49		73		97	
2	S	26	A –	50		74		98	
3	B ↑	27	–	51		75		99	
4	S	28	C ◊	52		76		100	
5	C ↑	29	A √	53		77		101	
6	S	30	A ◊	54		78		102	
7	↕	31	C ◊	55		79		103	
8	B W	32	–	56		80		104	
9	B :	33	A ◊	57		81		105	
10	B ↕	34	V	58		82		106	
11	A +	35	A / V	59		83		107	
12	C ↕	36	A √	60		84		108	
13	C :	37	C ↕	61		85		109	
14	A –	38	C +	62		86		110	
15	–	39	A ◊	63		87		111	
16	A X	40	C –	64		88		112	
17	C ↑	41	–	65		89		113	
18	B –	42	A ◊	66		90		114	
19	/ V	43	V	67		91		115	
20	A –	44	A W	68		92		116	
21	–	45	C / ↓	69		93		117	
22	/ Z	46	C W	70		94		118	
23	C ◊	47		71		95		119	
24	V	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
I coefficienti a, b, c	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	107	34

RISOLUZIONE DELL'EQUAZIONE DI TERZO GRADO

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Data l'equazione $y = x^3 + bx^2 + cx + d$ si cerca una radice reale con un procedimento dicotomico che individua l'intervallo Δx_n in cui la $f(x) = y$ cambia segno. (Vedi figura)

Per $d > 0$ si ha almeno una radice reale negativa ;

Per $d < 0$ si ha almeno una radice reale positiva.

Il punto x_0 iniziale é tale per cui $f(x_0) > 0$ e la prima radice reale é alla sua sinistra; nel caso in cui sia $d > 0$, $x_0 = 0$; nel caso in cui sia $d < 0$ si ricerca un valore x_0 positivo per cui $f(x_0) > 0$.

Partendo da x_0 con passo $-\Delta x_0$ $(\Delta x_0 = 1)$ si individua un intervallo di ampiezza 1 in cui avviene il cambiamento di segno e si ripete il procedimento con $\Delta x_1 = 0{,}1$. Trovato l'intervallo d'ampiezza 0, 1 in cui cade la radice, si ripete il procedimento con $\Delta x_2 = 0{,}01$ e si procede così fino a ridurre l'intervallo Δx_n a zero.

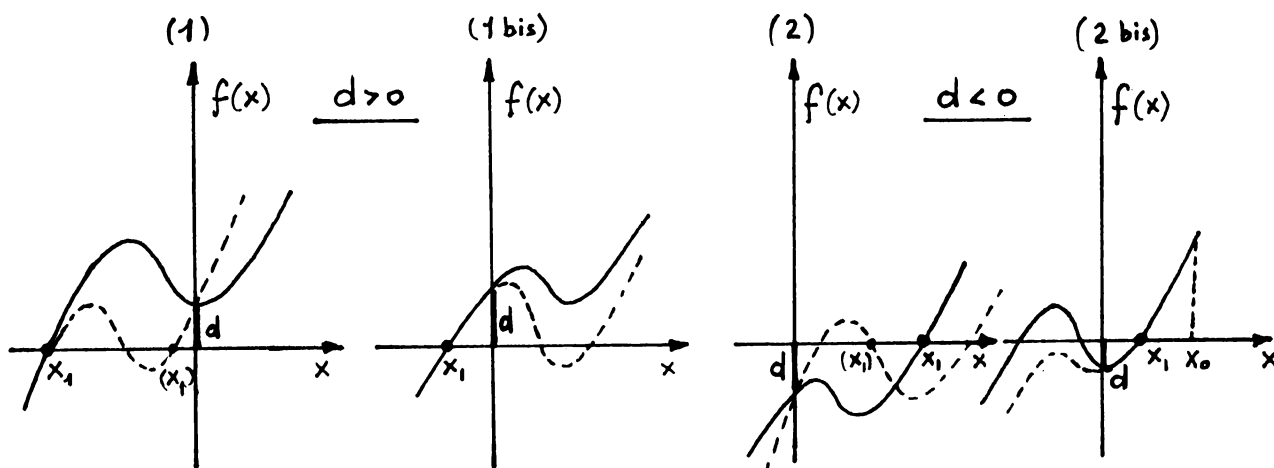
Calcolata la radice reale si esegue la riduzione della equazione di 3°grado ad una di secondo, che si risolve con la ben nota formula.

Detta α_1 la radice reale si ottiene come equazione di secondo grado :

$$\varphi(x) = x^2 + (b + \alpha_1)x + (c + \alpha_1 b + \alpha_1^2)$$

cio é

$$\varphi(x) = x^2 + (b - \alpha_1)x - \frac{d}{\alpha_1}$$

Il procedimento di calcolo adottato per la α_1 consente di ottenere valori di α_1 con errori di qualche unità sull'ultima cifra decimale purché la radice α_1 disti almeno 0,02 dalla più prossima radice reale o dal punto di flesso.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare b	
4	Premere tasto S	
5	Impostare c	
6	Premere tasto S	
7	Impostare d	
8	Premere tasto S	V
9	Stampa: radice reale α_1 con A ◊	0 S 1 S -10 S
10	Stampa: radici reali α_2, α_3 con A ◊	
11	Stampa: radici complesse:	2·000000 A◊
	α_2Re. con d ◊	-1·000000 d◊
	α_2Imm. " A ◊	2·000000 A◊
	α_3 Re. con d ◊	-1·000000 d◊
	α_3Imm. " A ◊	-2·000000 A◊
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A / V	49	C ↓	73	/ ◊	97	S
2	S	26	C ↓	50	A +	74	B/ +	98	S
3	B / ↑	27	D / −	51	+	75	A/ ↑	99	S
4	S	28	C ↕	52	B / +	76	E/ ↑	100	A / W
5	B ↑	29	C ↓	53	+	77	:	101	A √
6	S	30	B / +	54	C ×	78	A ×	102	D / ◊
7	C / ↑	31	C ×	55	B +	79	D/ ↑	103	A ◊
8	C *	32	B +	56	D / ↕	80	C +	104	−
9	D +	33	C ×	57	A *	81	A −	105	/ ◊
10	D / ↑	34	C / +	58	C −	82	−	106	D/ ◊
11	C/ ↓	35	/ V	59	B / −	83	/ W	107	C W
12	/ V	36	A ↕	60	C ×	84	A √	108	
13	B / W	37	/ Z	61	B −	85	D / ↕	109	
14	C ↓	38	C Z	62	C ×	86	D / +	110	
15	D +	39	A / Z	63	C / −	87	A ◊	111	
16	C ↕	40	C ↓	64	D / :	88	−	112	
17	A *	41	D / +	65	C +	89	−	113	
18	C −	42	C ↕	66	C ↕	90	/ ◊	114	
19	B / −	43	D / ↓	67	B Z	91	B W	115	
20	C ×	44	D :	68	C / ↓	92	A ◊	116	
21	B −	45	D / ↕	69	C :	93	/ ◊	117	
22	C ×	46	D / ↓	70	C ↕	94	/ ◊	118	
23	C / −	47	A ×	71	/ ◊	95	V	119	
24	C / W	48	/ V	72	A ◊	96	S	120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	10 e istruzioni
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
b	
c	
d	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
10	D ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	29	35

RADICE CUBICA

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la radice cubica di un numero.

Per il calcolo della radice cubica di un numero a, si utilizza una formula ricorrente:

$$X_{n+1} = \frac{1}{3}\left(2\sqrt{\frac{a}{X_n}} + X_n\right)$$

dove X_n e X_{n+1} rappresentano due valori approssimati della radice, determinati in due iterazioni successive.

Si ha:

$$\sqrt[3]{a} = X_n \equiv X_{n+1}$$

ossia le iterazioni hanno termine quando i valori approssimati della radice, determinati in due iterazioni successive, coincidono a meno di una certa precisione, precisamente quando $|X_{n+1} - X_n| < 10^{-k}$ ove k indica il numero di decimali prefissato.

Il valore iniziale x_0 prefissato è: $X_0 = \sqrt[4]{a}$

Il campo di variabilità del radicando è indicato dalla tabella seguente:

decimali	campo di variabilità di a
10	99 ⊢ 10^{-3}
9	9999 ⊢ 10^{-3}
8	999999 ⊢ 10^{-3}
7	$9,9 \cdot 10^7$ ⊢ 10^{-3}

La radice viene determinata con un errore $|\varepsilon(x)| \leq 3 \cdot 10^{-n}$ ove n indica il numero di decimali richiesti.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6 ⊢ 9	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare il radicando "a" e abbassare il tasto S	645 S
4	Stampa: valore della radice con C◊	8•640122597 C◊
5	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 35

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	/ V	49		73		97	
2	S	26	/ ◊	50		74		98	
3	B ↑	27	C ◊	51		75		99	
4	√	28	/ ◊	52		76		100	
5	A √	29	V	53		77		101	
6	C ↕	30		54		78		102	
7	A / ↑	31		55		79		103	
8	D / -	32		56		80		104	
9	↓	33		57		81		105	
10	A / V	34		58		82		106	
11	D ↕	35		59		83		107	
12	B ↓	36		60		84		108	
13	C :	37		61		85		109	
14	A √	38		62		86		110	
15	A +	39		63		87		111	
16	C +	40		64		88		112	
17	A / ↑	41		65		89		113	
18	D / ↕	42		66		90		114	
19	:	43		67		91		115	
20	C ↕	44		68		92		116	
21	D ↓	45		69		93		117	
22	A :	46		70		94		118	
23	D ↕	47		71		95		119	
24	D -	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Il radicando a	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	73	36

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola $\sqrt[N]{a}$, dove N è un intero positivo maggiore di 1 ed a è un numero positivo.

Il metodo di calcolo seguito usa la relazione di ricorrenza:

$$x_{n+1} = \frac{1}{N}\left[(N-1)\,x_n + \frac{a}{x_n^{N-1}}\right] \qquad N \neq 2^r \,, \quad r = 1, 2, \ldots$$

dove x_n ed x_{n+1} sono due successive approssimazioni della radice.

Il calcolo si arresta quando:

$$\left|x_{n+1} - x_n\right| < C \left|x_n\right|$$

dove C è un parametro predeterminato, cioè C = 10^{-6}

Se N = 2^r (r = 1, 2. . . .) la radice è calcolata con r successive operazioni di radi ce quadrata.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6 ÷ 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "a"	V
4	Premere tasto S	0·123456 S
5	Impostare "N"	3 S
6	Premere tasto S	0·49793280 C◊
7	Stampa: $\sqrt[N]{a}$ con C◊	
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 36

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B ↓	49	↓	73	Y	97	
2	S	26	D/X	50	A :	74		98	
3	C/↑	27	B ↕	51	↕	75		99	
4	C ↑	28	Z	52	-	76		100	
5	S	29	A/Z	53	C X	77		101	
6	B/↑	30	C ↓	54	B/:	78		102	
7	A/↑	31	A X	55	D +	79		103	
8	D/↑	32	C ↕	56	C ↕	80		104	
9	D/↑	33	A W	57	C -	81		105	
10	B ↑	34	A/W	58	A ↕	82		106	
11	A Z	35	C ↓	59	A/↑	83		107	
12	C ↓	36	D ↕	60	R/S	84		108	
13	A √	37	B/↓	61	D ↓	85		109	
14	C ↕	38	A/↑	62	:	86		110	
15	B/↓	39	D/↑	63	/W	87		111	
16	B -	40	-	64	C V	88		112	
17	/V	41	D/↕	65	A/Y	89		113	
18	A ↕	42	A Y	66	A :	90		114	
19	/Z	43	D/↓	67	↕	91		115	
20	B V	44	/Y	68	-	92		116	
21	C ◊	45	C/↓	69	D/↕	93		117	
22	/◊	46	D :	70	D ↓	94		118	
23	V	47	B/:	71	C X	95		119	
24	A/V	48	D ↕	72	D ↕	96		120	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Il radicando "a"	
L'indice di radice "N"	

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	32	37

POTENZA ENNESIMA AD ESPONENTE INTERO E POSITIVO

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma effettua l'elevamento ad una potenza n, intera e positiva, di una base x reale qualsiasi con le seguenti limitazioni:

Valore max. di $\|x\|$	Valore max. di n	Decimali del risultato
9,9	16	0÷3
99,9	8	0÷3
999,9	4	0÷5

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare base "x"	25 S
4	Premere tasto S	2 S
5	Impostare esponente "n"	625•00000 C◊
6	Premere tasto S	
7	Stampa: x^n con C◊	
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
37

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D/ :	49		73		97	
2	S	26	C ↕	50		74		98	
3	C ↑	27	A :	51		75		99	
4	D/ ↑	28	↕	52		76		100	
5	S	29	–	53		77		101	
6	B ↑	30	/Z	54		78		102	
7	A/ ↑	31	C ◊	55		79		103	
8	D/ ↓	32	V	56		80		104	
9	A/ V	33		57		81		105	
10	↓	34		58		82		106	
11	C ↕	35		59		83		107	
12	A x	36		60		84		108	
13	C ↕	37		61		85		109	
14	A +	38		62		86		110	
15	↕	39		63		87		111	
16	B ↓	40		64		88		112	
17	–	41		65		89		113	
18	/ V	42		66		90		114	
19	A ↕	43		67		91		115	
20	/Z	44		68		92		116	
21	C ◊	45		69		93		117	
22	V	46		70		94		118	
23	A/ Z	47		71		95		119	
24	C ↕	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Servizio
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
"x"	
"n"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

POTENZA ENNESIMA AD ESPONENTE INTERO, POSITIVO O NEGATIVO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	36	38

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la potenza ennesima di una base qualsiasi (positiva o negativa, intera o decimale), con esponente intero, positivo o negativo:

$$y = x^n \quad ; \quad \text{ove} \quad n \gtrless 0$$

Alcuni limiti, per basi intere, sono riportati nella seguente tabella:

x	n
9	23
99	11
999	7
9999	5
99999	4
999999	3
9999999	3
99999999	2
999999999	2
9999999999	2
99999999999	2

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 10	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare "x"	5 S 5 S
4	Premere tasto S	3125·0000000000 C◊
5	Impostare esponente "n"	
6	Premere tasto S	
7	Stampa il risultato: se esponente positivo con C◊ se esponente negativo con A◊ se esponente zero con ◊	V
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	5 S -5 S 0·0003200000 A◊
		V 123652369·23 S 0 S 1·0000000000 ◊

numero programma: 38

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A/W	49		73		97	
2	/◊	26	-	50		74		98	
3	S	27	/V	51		75		99	
4	B/↑	28	C ◊	52		76		100	
5	↓	29	V	53		77		101	
6	S	30	A/Y	54		78		102	
7	C ↑	31	A -	55		79		103	
8	A W	32	-	56		80		104	
9	C ↕	33	A/V	57		81		105	
10	A/↑	34	C ↕	58		82		106	
11	D/↓	35	B/X	59		83		107	
12	/W	36	W	60		84		108	
13	A ↕	37		61		85		109	
14	/Z	38		62		86		110	
15	◊	39		63		87		111	
16	V	40		64		88		112	
17	A/Z	41		65		89		113	
18	-	42		66		90		114	
19	/Y	43		67		91		115	
20	C ↕	44		68		92		116	
21	↕	45		69		93		117	
22	:	46		70		94		118	
23	A ◊	47		71		95		119	
24	V	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	
c	
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"x"	11
"n"	2

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

SISTEMA LINEARE DEL 2° ORDINE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	40	39

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola i valori delle incognite x_1 ed x_2 che compaiono in un sistema del 2° ordine del tipo:

$$a_1 x_1 + b_1 x_2 = c_1$$

$$a_2 x_1 + b_2 x_2 = c_2$$

Il metodo di calcolo utilizzato è quello di Kramer, mediante il quale si calcolano x_1 ed x_2 come rapporti dei determinanti:

$$x_1 = \frac{N_1}{D} \qquad x_2 = \frac{N_2}{D}$$

dove:

$$D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} \qquad N_1 = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix} \qquad N_2 = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}$$

Se D = 0 , il sistema è indeterminato.

I coefficienti a_i, b_i e c_i devono soddisfare la seguente condizione: $I + D \leq 11$

ove:

I indica il numero di cifre intere del coefficiente di valore assoluto maggiore
D indica il numero di decimali del coefficiente avente il maggior numero di cifre decimali ed anche il massimo numero di decimali predisponibile per il risultato nel caso che si verifichi l'eguaglianza.

Si osserva che la formula precedente ha validità generale, indipendentemente dai valori specifici degli a_i, b_i, c_i e che, analizzando invece i singoli valori da elaborare, essa può talvolta esser resa meno restrittiva.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare a_1	
4	Premere tasto S	
5	Impostare b_1	V 2 S 3 S 4 S 5 S 6 S 7 S - 1 · 000000 E◊ 2 · 000000 A◊
6	Premere tasto S	
7	Impostare c_1	
8	Premere tasto S	
9	Impostare a_2	
10	Premere tasto S	
11	Impostare b_2	
12	Premere tasto S	
13	Impostare c_2	
14	Premere tasto S	
15	Stampa: valori delle incognite x_1 ed x_2 con E◊ e A◊ rispettivamente	
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
39

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	C X	49		73		97	
2	S	26	F −	50		74		98	
3	C ↑	27	E ↕	51		75		99	
4	S	28	D X	52		76		100	
5	C/↑	29	F ↕	53		77		101	
6	S	30	C/↓	54		78		102	
7	D ↑	31	C X	55		79		103	
8	S	32	F ↕	56		80		104	
9	D/↑	33	F −	57		81		105	
10	S	34	B :	58		82		106	
11	E ↑	35	E ↕	59		83		107	
12	S	36	B :	60		84		108	
13	F ↑	37	E ◊	61		85		109	
14	C/↓	38	A ◊	62		86		110	
15	D/X	39	/◊	63		87		111	
16	B ↕	40	V	64		88		112	
17	C ↓	41		65		89		113	
18	E X	42		66		90		114	
19	B −	43		67		91		115	
20	B ↕	44		68		92		116	
21	D/↓	45		69		93		117	
22	D X	46		70		94		118	
23	F ↕	47		71		95		119	
24	C ↕	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	
F	Servizio

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
I coefficienti del sistema	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	120	40

SISTEMA LINEARE DEL 3° ORDINE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma risolve un sistema lineare del 3° ordine:

Dato il sistema:

$$\begin{cases} a_1 x_1 + b_1 x_2 + c_1 x_3 = K_1 \\ a_2 x_1 + b_2 x_2 + c_2 x_3 = K_2 \\ a_3 x_1 + b_3 x_2 + c_3 x_3 = K_3 \end{cases}$$

e supposto che non sia indeterminato e che inoltre a_1 sia $\neq 0$, si possono calcolare i valori di x_1, x_2, x_3 col metodo di Gauss o delle somme e sottrazioni.

Il programma esegue questo calcolo evitando reimpostazioni di dati.

La scheda magnetica va riletta prima di ogni calcolo dato che una parte del programma va distrutta durante l'elaborazione.

Se è $a_1 \neq 0$ si può scrivere

$$\begin{cases} x_1 + B_1 x_2 + C_1 x_3 = K_1 \\ x_2 \left(B_1 a_2 - b_2\right) + x_3 \left(C_1 a_2 - c_2\right) = K_1 a_2 - K_2 \\ x_2 \left(B_1 a_3 - b_3\right) + x_3 \left(C_1 a_3 - c_3\right) = K_1 a_3 - K_3 \end{cases}$$

cioè:

$$\begin{cases} x_1 + B_1 x_2 + C_1 x_3 = K_1 \\ x_2 B_2 + x_3 C_2 = K_2 \\ x_2 B_3 + x_3 C_3 = K_3 \end{cases}$$

Considerando le 2 ultime equazioni del sistema, si ottiene:

$$B_2 x_2 + C_2 x_3 = K_2$$
$$B_3 x_2 + C_3 x_3 = K_3$$

Se $B_2 \neq 0$ si ottiene immediatamente

$$\begin{cases} x_2 = \dfrac{K_2}{B_2} - \dfrac{C_2}{B_2} x_3 \\ x_3 = \dfrac{B_3 \frac{K_2}{B_2} - K_3}{B_3 \frac{C_2}{B_2} - C_3} \end{cases} \qquad x_1 = K_1 - B_1 x_2 - C_1 x_3$$

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Se il denominatore di X_3 è $\neq 0$ il sistema ammette soluzioni.

Se $B_2 = 0$ si scambiano tra loro gli elementi con indici 2 e 3 e si sonda di nuovo l'elemento che si trova nella posizione precedentemente occupata da B_2. Se tale elemento (B_3) è ugualmente nullo, il sistema è impossibile o indeterminato.

Se $B_3 \neq 0$ si possono immediatamente usare le formule (1) con lo scambio degli indici 2 e 3.

Una regola di validità generale per determinare i limiti di grandezza dei coefficienti è la seguente:

$$I + 2D \leq 1$$

ove:
I indica il numero di cifre intere del coefficiente di valore assoluto maggiore
D indica invece il maggior numero di cifre decimali presente nei coefficienti.

Nel caso di eguaglianza "D" indica pure il massimo numero di decimali predisponibile per il risultato.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto V	2 S 3 S
3	Impostare il coefficiente a_1	4 S 3 S
4	Premere tasto S	3 S 5 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per i coefficienti b_1, c_1, K_1, a_2, b_2, c_2, K_2, a_3, b_3, c_3, K_3	-4 S -1 S 4 S 7 S -2 S 0 S
6	Stampa le radici: x_1 con A ◊ x_2 con b ◊ x_3 con d ◊	2·000000 A◊ -1·000000 b◊ 0·500000 d◊
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

numero programma
40

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A Z	25	-	49	A X	73	S	97	A V
2	B X	26	E ↕	50	/W	74	S	98	S
3	S	27	A X	51	S	75	S	99	C/↑
4	-	28	/V	52	A/W	76	S	100	S
5	E/↕	29	C/↓	53	↕	77	S	101	C ↑
6	c X	30	E/↕	54	D ↕	78	S	102	S
7	S	31	C/↕	55	E/X	79	S	103	B/↑
8	-	32	E ↓	56	E -	80	S	104	S
9	R/*	33	D/↕	57	D :	81	S	105	↕
10	R S	34	E ↕	58	D/↕	82	S	106	C/:
11	S	35	↕	59	D/X	83	S	107	C ↕
12	C/↑	36	D ↕	60	B ↕	84	S	108	:
13	↓	37	A X	61	X	85	S	109	B/↕
14	B/X	38	/V	62	E/↕	86	S	110	:
15	S	39	S	63	B -	87	S	111	B ↕
16	-	40	A/V	64	B/↕	88	S	112	S
17	D ↕	41	E/↓	65	B/X	89	S	113	E/↑
18	C/↓	42	:	66	C ↕	90	S	114	↓
19	B X	43	D/↕	67	C -	91	S	115	B/X
20	S	44	:	68	E/-	92	S	116	S
21	-	45	E/↕	69	A ◊	93	S	117	-
22	C/↕	46	D/↓	70	B/◊	94	S	118	E ↕
23	C X	47	D X	71	D/◊	95	S	119	E/↓
24	S	48	C/-	72	S	96	S	120	Z

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Istruzioni e dati
D	Istruzioni e dati
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Coefficienti	
a_1	
b_1	
c_1	
K_1	
a_2	
b_2	
c_2	
K_2	
a_3	
b_3	
c_3	
K_3	

DISTANZA DI UN PUNTO DA UNA RETTA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	44	41

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la distanza di un punto $P_3(x_3, y_3)$ dalla retta passante per i punti $P_1(x_1; y_1)$ e $P_2(x_2; y_2)$

La distanza viene calcolata utilizzando la seguente formula:

$$\text{Distanza} = \left\| \frac{(y_1-y_2)x_3 + (x_2-x_1)y_3 + (x_1y_2 - x_2y_1)}{\sqrt{(y_1-y_2)^2 + (x_1-x_2)^2}} \right\|$$

dove le x_i, y_i rappresentano le coordinate dei punti $P_i(x_i\ y_i)$

con $i = 1, 2, 3, .$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2 + 7	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare X_3	12•34 S
4	Premere tasto S	-10•36 S 14•03 S 15•03 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 ordinata mente per Y_3, X_1, Y_1, X_2 e Y_2	-10•30 S 10•39 S 24•6239032 A◊
6	Stampa: la distanza con A◊	
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
41

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	C / x	49		73		97	
2	S	26	E / ↕	50		74		98	
3	B ↑	27	C ↓	51		75		99	
4	S	28	D / x	52		76		100	
5	B / ↑	29	E / −	53		77		101	
6	S	30	E / ↕	54		78		102	
7	C ↑	31	D ↓	55		79		103	
8	S	32	C −	56		80		104	
9	C / ↑	33	B / x	57		81		105	
10	S	34	E / +	58		82		106	
11	D ↑	35	E / ↕	59		83		107	
12	S	36	C / ↓	60		84		108	
13	D / ↑	37	D / −	61		85		109	
14	C ↓	38	B x	62		86		110	
15	D −	39	E / +	63		87		111	
16	A x	40	E :	64		88		112	
17	E ↕	41	A ↕	65		89		113	
18	C / ↓	42	A ◊	66		90		114	
19	D / −	43	/ ◊	67		91		115	
20	A x	44	V	68		92		116	
21	E +	45		69		93		117	
22	A √	46		70		94		118	
23	E ↕	47		71		95		119	
24	D ↓	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Le coordinate:	
x_3	
y_3	
x_1	
y_1	
x_2	
y_2	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

RETTA PER DUE PUNTI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	57	42

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma determina l'equazione della retta passante per due punti dati: $P_1(x_1, y_1)$ e $P_2(x_2, y_2)$, nelle sue varie forme (canonica, normale ed esplicita).

Dati due punti $P_1(x_1, y_1)$ e $P_2(x_2, y_2)$, l'equazione della retta passante per essi è:

$$(y_1 - y_2)x + (x_2 - x_1)y + x_1 y_2 - x_2 y_1 = 0$$

cioè del tipo:

$$ax + by + c = 0$$

che corrisponde alla forma "canonica".

Mediante opportuna trasformazione dei coefficienti a, b e c si determina l'equazione della retta in forma "normale"

$$a'x + b'y + c' = 0 \qquad \sqrt{a'^2 + b'^2} = 1$$

In tale forma i coefficienti rappresentano i coseni direttori della normale alla retta individuata da P_1 e P_2, ed il termine noto è uguale alla distanza dell'origine dalla stessa retta.

Si determina infine l'equazione esplicita della retta per P_1 e P_2, del tipo :

$$y = a^* x + b^*$$

dove:

$$a^* = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} \qquad e \qquad b^* = \frac{x_1 y_2 - x_2 y_1}{x_1 - x_2}$$

L'equazione esplicita della retta è determinata solo nel caso in cui la retta stessa non sia del tipo x = cost., in tal caso la macchina si ferma segnalando un supero corrispondente ad una divisione per zero.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda Per ottenere la forma canonica:	
2	Premere tasto V	
3	Impostare X_1	
		V
4	Premere tasto S	2 S
		3 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 ordinatamente per Y_1, X_2, Y_2	4 S 2 S
		1·000000 D◇
6	Stampa: a con D◇ b con d◇ c con E◇	2·000000 d◇ -8·000000 E◇
		W
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3 Per ottenere la forma esplicita:	-0·500000 A◇ 4·000000 A◇
		Z
8	Premere tasto W	0·447213 A◇
		0·894427 A◇
9	Stampa: a*, b* con A◇	-3·577710 A◇
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3 Per ottenere la forma normale:	
11	Premere tasto Z	
12	Stampa: a', b', c' con A◇	
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 42

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	E ◊	49	A ◊	73		97	
2	S	26	/ ◊	50	D/↓	74		98	
3	B ↑	27	V	51	D :	75		99	
4	S	28	A W	52	A ◊	76		100	
5	B/↑	29	B ↓	53	E ↓	77		101	
6	S	30	c −	54	D :	78		102	
7	C ↑	31	E/↕	55	A ◊	79		103	
8	S	32	D ↓	56	/ ◊	80		104	
9	c/↑	33	E/:	57	V	81		105	
10	B/↓	34	A ◊	58		82		106	
11	c/−	35	E ↓	59		83		107	
12	D ↕	36	E/:	60		84		108	
13	C ↓	37	A ◊	61		85		109	
14	B −	38	/ ◊	62		86		110	
15	D/↕	39	V	63		87		111	
16	c ↓	40	A Z	64		88		112	
17	B/X	41	D ↓	65		89		113	
18	E ↕	42	A X	66		90		114	
19	B ↓	43	E/↕	67		91		115	
20	C/X	44	A X	68		92		116	
21	E −	45	E/+	69		93		117	
22	E ↕	46	A √	70		94		118	
23	D ◊	47	D ↕	71		95		119	
24	D/◊	48	D :	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Coordinate:	
X_1	
Y_1	
X_2	
Y_2	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

ROTAZIONE DEGLI ASSI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	38	43

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma determina i nuovi valori delle coordinate di un punto P_i quando il primitivo sistema di riferimento subisce una rotazione di un angolo θ attorno all'origine.

Dato il punto $P_i(x_i, y_i)$ ove x_i e y_i sono le sue coordinate riferite ad un certo sistema di assi, si indicano con X_i e Y_i le sue coordinate riferite ad un nuovo sistema di assi ottenuto dal precedente mediante una rotazione θ

I valori di X_i e Y_i sono determinati con le formule seguenti:

$$X_i = x_i \operatorname{sen}\theta - y_i \cos\theta$$

$$Y_i = x_i \cos\theta + y_i \operatorname{sen}\theta$$

La rotazione θ è individuata da due vettori dati $\vec{a}$ e $\vec{b}$ soddisfa alle relazioni:

$$\operatorname{sen}\theta = \frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}} \qquad \cos\theta = \frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

A seconda che a e b siano $\gtrless 0$, si hanno per θ i seguenti casi:

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare il valore di a	V
4	Premere tasto S	1·5 S
5	Impostare il valore di b	2·7 S
6	Premere tasto S	2 S
7	Impostare il valore di x_i	3 S
8	Premere tasto S	0·29138 A◊
9	Impostare il valore di y_i	3·59373 A◊
10	Premere tasto S	
11	Stampa: valore delle coordinate X_i ed Y_i con A◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma: 43

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	E X	49		73		97	
2	S	26	F/↕	50		74		98	
3	B ↑	27	D ↓	51		75		99	
4	S	28	c/X	52		76		100	
5	C ↑	29	F/-	53		77		101	
6	S	30	A ◊	54		78		102	
7	D ↑	31	c/↓	55		79		103	
8	S	32	E X	56		80		104	
9	E ↑	33	E/↕	57		81		105	
10	B ↓	34	D X	58		82		106	
11	A X	35	E/+	59		83		107	
12	F/↕	36	A ◊	60		84		108	
13	c ↓	37	/◊	61		85		109	
14	A X	38	V	62		86		110	
15	F/+	39		63		87		111	
16	A √	40		64		88		112	
17	F/↕	41		65		89		113	
18	B ↓	42		66		90		114	
19	F/:	43		67		91		115	
20	E/↕	44		68		92		116	
21	c ↓	45		69		93		117	
22	F/:	46		70		94		118	
23	c/↕	47		71		95		119	
24	E/↓	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Servizio
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
I valori di a, b, x, y.	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

AREA DI UN POLIGONO CHIUSO

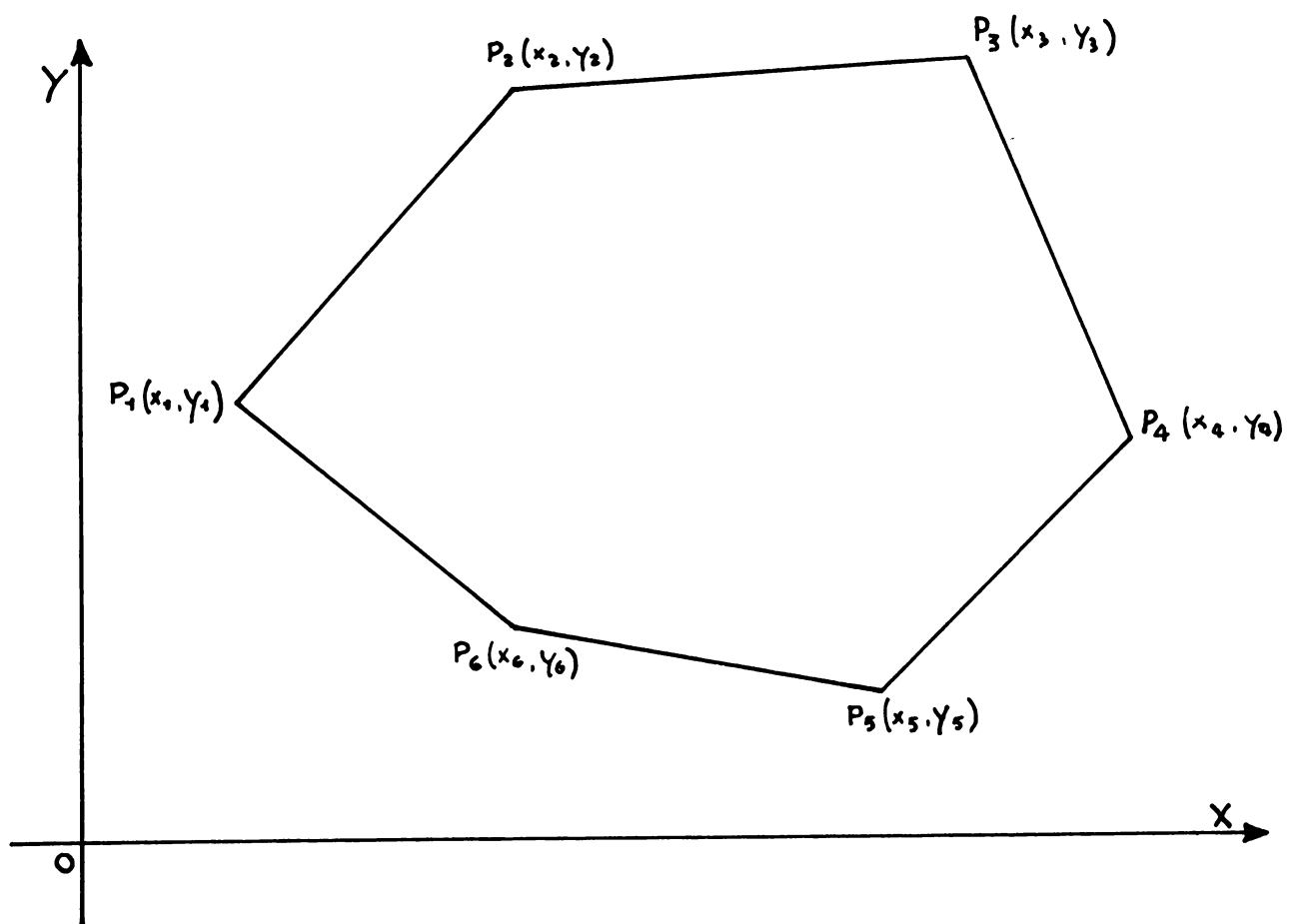
numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	46	44

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma determina l'area di un poligono qualsiasi, note le coordinate cartesiane x_i, y_i dei vertici P_i $(i = 1, 2 \ldots\ldots n)$

La formula utilizzata per il calcolo è la seguente:

$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \left[y_i \left(x_{i+1} - x_{i-1} \right) \right] \qquad \text{con } n > 3$$

Le coordinate dei vertici non devono superare le 5 cifre

La figura riporta, a titolo di esempio, un poligono di sei lati.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 3	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare l'ascissa x_1 del primo vertice P_1	
4	Premere tasto S	
5	Impostare l'ordinata y_1 del vertice P_1	
6	Premere tasto S	V 150 S
7	Ripartire dal punto 3 per introdurre le coordinate dei vertici seguenti P_2, P_3, ... P_n	600 S 500 S 950 S 1050 S
8	Terminata l'introduzione delle coordinate dei vertici, abbassare il tasto W	1100 S 1400 S
9	Stampa: area del poligono con A◊	500 S 1200 S 150 S
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	600 S 250 S W
	N. B. = L'esempio riportato sulla striscia si riferisce a un poligono di sei lati	733750•000 A◊

numero programma
44

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	C/ ↕	49		73		97	
2	S	26	E ↕	50		74		98	
3	C/ ↑	27	E/ ↕	51		75		99	
4	F/ ↑	28	D ↕	52		76		100	
5	S	29	Y	53		77		101	
6	D ↑	30	A W	54		78		102	
7	B ↑	31	F/ ↓	55		79		103	
8	S	32	C/ −	56		80		104	
9	C ↑	33	E/ X	57		81		105	
10	F ↑	34	B/ +	58		82		106	
11	S	35	B/ ↕	59		83		107	
12	E/ ↑	36	F ↓	60		84		108	
13	A Y	37	C −	61		85		109	
14	S	38	B X	62		86		110	
15	D/ ↑	39	B/ +	63		87		111	
16	S	40	A/ ↑	64		88		112	
17	E ↑	41	D/ ↑	65		89		113	
18	D/ ↓	42	:	66		90		114	
19	C/ −	43	A ◊	67		91		115	
20	E/ X	44	B/ *	68		92		116	
21	B/ +	45	/ ◊	69		93		117	
22	B/ ↕	46	V	70		94		118	
23	D/ ↕	47		71		95		119	
24	C ↕	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Servizio
F	Servizio

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
l'ordinata x_i	5
l'ascissa y_i	5

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CERCHIO PER 3 PUNTI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	103	45

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola le coordinate del centro P_0 ed il raggio R del cerchio passante per tre punti assegnati P_1, P_2, P_3 non tutti allineati.

Le coordinate "e" del centro del cerchio individuato da tre punti assegnati P_1, P_2, P_3 sono calcolate mediante la seguente formula:

$$X_0 = \frac{\dfrac{Y_3 - Y_2}{2} - \dfrac{X_1^2 - X_2^2}{2(Y_1 - Y_2)} + \dfrac{X_1^2 - X_3^2}{2(Y_1 - Y_3)}}{\dfrac{X_1 - X_3}{Y_1 - Y_3} - \dfrac{X_1 - X_2}{Y_1 - Y_2}}$$

$$Y_0 = -\frac{X_1 - X_3}{Y_1 - Y_3}\left(X_0 - \frac{X_1 + X_3}{2}\right) + \frac{Y_1 + Y_3}{2}$$

mentre il raggio R si ottiene con:

$$R = \sqrt{(X_0 - X_1)^2 + (Y_0 - Y_1)^2}$$

Il programma non è utilizzabile nel caso in cui due dei punti assegnati giacciano su una stessa retta parrallela ad uno degli assi del sistema di riferimento.

In tal caso, infatti, si avrebbero delle divisioni per zero.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 6	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare x_1 e premere tasto S	V
4	Impostare y_1 e premere tasto S	3 S 2 S
5	Impostare x_2 e premere tasto S	7 S 1 S
6	Impostare y_2 e premere tasto S	9 S 4 S
7	Impostare x_3 e premere tasto S	V
8	Impostare y_3 e premere tasto S	5•642857 C◊ 4•071429 E◊
9	Introdurre scheda n. 2	3•357902 A◊
10	Premere tasto V	
11	Stampa: coordinate del centro x_0 con C◊ y_0 con E◊ il valore del raggio R con A◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

numero programma
45

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	D -	49	B/↓	73		97	
2	S	26	E/:	50	D/-	74		98	
3	B ↑	27	E -	51	A +	75		99	
4	S	28	E ↕	52	C ↕	76		100	
5	B/↑	29	B/↓	53	D ↓	77		101	
6	S	30	C/-	54	A ×	78		102	
7	C ↑	31	A +	55	C/↕	79		103	
8	S	32	E/↕	56	B ↓	80		104	
9	C/↑	33	C ↓	57	A ×	81		105	
10	S	34	A ×	58	C/-	82		106	
11	D ↑	35	C ↕	59	C :	83		107	
12	S	36	B ↓	60	E/+	84		108	
13	D/↑	37	A ×	61	E :	85		109	
14	B/↓	38	C -	62	C ↕	86		110	
15	C/-	39	E/:	63	R S	87		111	
16	E ↕	40	E/↕	64	S	88		112	
17	B ↓	41	A :	65		89		113	
18	C -	42	A +	66		90		114	
19	E :	43	C ↕	67		91		115	
20	E ↕	44	D/↓	68		92		116	
21	B/↓	45	C/-	69		93		117	
22	D/-	46	C :	70		94		118	
23	E/↕	47	E/-	71		95		119	
24	B ↓	48	E/↕	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Coordinate dei tre punti	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programm.a
45

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	E ↕	49		73		97	
2	R S	26	C ↓	50		74		98	
3	B / ↓	27	B -	51		•75		99	
4	D / -	28	A X	52		76		100	
5	E ↕	29	D ↕	53		77		101	
6	B ↓	30	E ↓	54		78		102	
7	D -	31	B / -	55		79		103	
8	E :	32	A X	56		80		104	
9	E ↕	33	D +	57		81		105	
10	A :	34	A √	58		82		106	
11	A +	35	/ ◊	59		83		107	
12	C / ↕	36	C ◊	60		84		108	
13	B ↓	37	E ◊	61		85		109	
14	D +	38	A ◊	62		86		110	
15	C / :	39	S	63		87		111	
16	E / ↕	40		64		88		112	
17	C ↓	41		65		89		113	
18	E / -	42		66		90		114	
19	E X	43		67		91		115	
20	E ↕	44		68		92		116	
21	B / ↓	45		69		93		117	
22	D / +	46		70		94		118	
23	C / :	47		71		95		119	
24	E -	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	37	46

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma converte un numero intero espresso mediante il sistema decimale in un numero equivalente espresso però in base 2.

Il procedimento di calcolo richiede che si determini la massima potenza di 2 contenuta nel numero n da convertire, precisamente: $2^K \leq n \leq 2^{K+1}-1$

e si effettui quindi la serie di divisioni successive:

$$\frac{[n]_{10}}{2^K} = \ell_K + r_K \quad , \quad \frac{r_K}{2^{K-1}} = \ell_{K-1} + r_{K-1} \quad) \ldots\ldots\ldots \quad \frac{r_2}{2} = \ell_1 + r_1$$

$$r_1 = \ell_0$$

Il numero binario equivalente $[n]_2$ è dato da:

$$[n]_2 = \ell_K \cdot 2^K + \ell_{K-1} \cdot 2^{K-1} + \ldots\ldots\ldots\ldots \ell_1 \cdot 2 + \ell_0$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto V	64 S
3	Impostare 2^k	1 S
4	Premere tasto S	1·00 C◊
5	Impostare $n \leq 2^{k+1}-1$	2 S
6	Premere tasto S	10·00 C◊
7	Stampa: $[n]_2$ con C◊	3 S
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2 se si deve modificare il limite 2^k ; in caso contrario partire dal punto 5	11·00 C◊
		4 S
		100·00 C◊
		5 S
		101·00 C◊
		6 S
		110·00 C◊
		7 S
		111·00 C◊
		8 S
		1000·00 C◊
		63 S
		111111·00 C◊
		V
		256 S
		97 S
		1100001·00 C◊
		119 S
		1110111·00 C◊

numero programma
46

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	-	49		73		97	
2	S	26	B ↕	50		74		98	
3	C/ ↑	27	A/ ↑	51		75		99	
4	A Y	28	D/ ↑	52		76		100	
5	C *	29	:	53		77		101	
6	C/ ↓	30	/ ↕	54		78		102	
7	S	31	-	55		79		103	
8	B ↑	32	/W	56		80		104	
9	A/W	33	C ↓	57		81		105	
10	B ↕	34	E/ :	58		82		106	
11	B :	35	C ↕	59		83		107	
12	D ↕	36	C ◊	60		84		108	
13	R ↓	37	Y	61		85		109	
14	D ↕	38		62		86		110	
15	/ ↕	39		63		87		111	
16	-	40		64		88		112	
17	B/ ↑	41		65		89		113	
18	C +	42		66		90		114	
19	E/ X	43		67		91		115	
20	C ↕	44		68		92		116	
21	B/ ↓	45		69		93		117	
22	B X	46		70		94		118	
23	D +	47		71		95		119	
24	/ ↕	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	10
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
10	E/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	40	47

VALORE DI UN POLINOMIO NON OMOGENEO DI 8° GRADO

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il valore di un polinomio non omogeneo di grado ottavo.

Fissati i valori dei coefficienti $a_0, a_1, \ldots a_8$ il programma calcola per ogni valore di x:

$$P_8(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 \ldots\ldots + a_8 x^8$$

NOTA

Il programma può essere facilmente modificato se il polinomio da calcolare è di grado inferiore ad 8.

A questo scopo basta eliminare il numero richiesto di istruzioni nella sequenza:

F ↕
F/↕
E ↕
E/↕
D ↕
D/↕
C ↕
C/↕

ed inoltre le istruzioni riferentesi ai registri che restano di conseguenza inutilizzati.

Per esempio, per un polinomio di 6° grado, si dovrebbero eliminare le istruzioni F↕ e F/↕ come pure B/x, F/+, B/x, F+ .

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare a_0 ed abbassare S	0•649 S 8•477 S
4	Impostare a_1 ed abbassare S	6•311 S 1•011 S
5	Impostare a_2 ed abbassare S	0•002 S 5•948 S
6	Impostare a_3 ed abbassare S	0•488 S 9•899 S
7	Impostare a_4 ed abbassare S	10 S
8	Impostare a_5 ed abbassare S	0•5 S
9	Impostare a_6 ed abbassare S	6•901648 A◇
10	Impostare a_7 edabbassare S	0•75 S 14•804662 A◇
11	Impostare a_8 ed abbassare S	6 S
12	Impostare x	19636765•915000 A◇
13	Stampa: $P_8(x)$ con A◇	0•00089 S 0•656549 A◇
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 12 (calcolo P_8 (x) al variare della sola x)	
	Nel caso in cui si debbano variare i coefficienti, ripartire dal punto 2	

numero programma
47

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	B / X	49		73		97	
2	B / *	26	C +	50		74		98	
3	S	27	B / X	51		75		99	
4	↓	28	D / +	52		76		100	
5	B ↕	29	B / X	53		77		101	
6	C / ↕	30	D +	54		78		102	
7	C ↕	31	B / X	55		79		103	
8	D / ↕	32	E / +	56		80		104	
9	D ↕	33	B / X	57		81		105	
10	E / ↕	34	E +	58		82		106	
11	E ↕	35	B / X	59		83		107	
12	F / ↕	36	F / +	60		84		108	
13	/ V	37	B / X	61		85		109	
14	F ↕	38	F +	62		86		110	
15	V	39	A ◊	63		87		111	
16	A / V	40	W	64		88		112	
17	F ↕	41		65		89		113	
18	A W	42		66		90		114	
19	/ ◊	43		67		91		115	
20	B ↓	44		68		92		116	
21	S	45		69		93		117	
22	B / ↑	46		70		94		118	
23	X	47		71		95		119	
24	C / +	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio (x)
B	a_8
c	a_7
C	a_6
d	a_5
D	a_4
e	a_3
E	a_2
f	a_1
F	a_0

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Coefficienti	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Fisica e Chimica 2

PROPRIETA' DI UNA SEZIONE PIANA SEMICIRCOLARE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	120	48

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola l'area A di una sezione piana a forma di semicerchio, le coordinate X_c e Y_c del baricentro, i momenti d'inerzia ed i quadrati dei raggi d'inerzia:

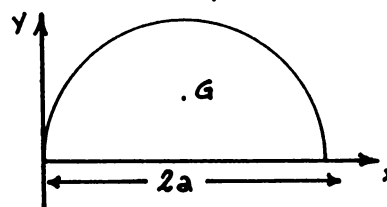
I_{xc} ; r^2_{xc} rispetto ad un asse per il baricentro e parallelo all'asse x

I_{yc} ; r^2_{yc} rispetto ad un asse per il baricentro e parallelo all'asse y

I_x ; r^2_x rispetto all'asse x

I_y ; r^2_y rispetto all'asse y

ed infine il prodotto d'inerzia I_{xy} rispetto agli assi x e y

Le formule utilizzate per il calcolo sono le seguenti e si riferiscono agli assi coordinati indicati in figura:

$$A = \frac{1}{2}\pi a^2 \qquad I_{xc} = \frac{a^4(9\pi^2-64)}{72\pi} \qquad r^2_{xc} = \frac{a^2(9\pi^2-64)}{36\pi^2} \qquad I_{xy} = \frac{2}{3}a^4$$

$$x_c = a \qquad I_{yc} = \frac{1}{8}\pi a^4 \qquad r^2_{yc} = \frac{1}{4}a^2$$

$$y_c = \frac{4a}{3\pi} \qquad I_x = \frac{1}{8}\pi a^4 \qquad r^2_x = \frac{1}{4}a^2$$

$$I_y = \frac{5}{8}\pi a^4 \qquad r^2_y = \frac{5}{4}a^2$$

dove "a" indica il raggio del cerchio.

Il prodotto d'inerzia $I_{xc\,yc}$ rispetto ad assi per il baricentro e paralleli agli assi coordinati x e y è nullo.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto Z	
3	Impostare il raggio "a"	Z 12 S
4	Premere tasto S	
5	La macchina esegue un'interlinea, quindi stampa: A con A◊ x_c con B◊ y_c con A◊	226•19520 A◊ 12•00000 B◊ 5•09274 A◊
6	La macchina esegue un'interlinea e stampa con A◊: I_{xc}, I_{yc}, I_x, I_y	2275•77600 A◊ 8143•02720 A◊ 8143•02720 A◊ 40715•13600 A◊
7	La macchina esegue un'interlinea e stampa con A◊: $r^2_{xc}, r^2_{yc}, r^2_x, r^2_y$	10•06128 A◊ 36•00000 A◊ 36•00000 A◊ 180•00000 A◊
8	La macchina esegue un'interlinea e stampa con A◊: $I_{xc,yc} = 0$ ed il valore di I_{xy}	0•00000 A◊ 13824•00000 A◊
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
48

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A Z	25	B / ×	49	C / +	73	A ◊	97	A +
2	A / ↑	26	C ↕	50	B / ×	74	B ↓	98	C / ↕
3	R ×	27	B ↓	51	↕	75	A ×	99	B ↓
4	R ↓	28	C / ×	52	C ↓	76	B / ×	100	C / :
5	R +	29	A +	53	:	77	A +	101	A ◊
6	R ↓	30	C :	54	B ×	78	+	102	A ◊
7	D / ↕	31	A ◊	55	×	79	+	103	A +
8	B / ↑	32	/ ◊	56	×	80	+	104	+
9	↓	33	C / ↓	57	×	81	C / :	105	+
10	S	34	A ×	58	A ◊	82	A ◊	106	+
11	B ↑	35	A ×	59	↓	83	/ ◊	107	A ◊
12	×	36	×	60	×	84	C / ↓	108	/ ◊
13	×	37	C ↕	61	B ↕	85	A :	109	A *
14	A :	38	↓	62	B ↓	86	+	110	A ◊
15	C / ↑	39	+	63	A ×	87	A +	111	C / ↓
16	A +	40	A :	64	B / ×	88	A +	112	A :
17	C / ↕	41	+	65	C / ↕	89	B / ×	113	↕
18	C / :	42	B / ×	66	A :	90	×	114	−
19	/ ◊	43	×	67	A +	91	C ↕	115	B ↕
20	A ◊	44	C −	68	A ×	92	C :	116	A ×
21	B ◊	45	C ↕	69	×	93	B ×	117	A +
22	C / ↓	46	C / ↕	70	C / ↕	94	A ◊	118	B :
23	A :	47	A ×	71	C / :	95	A :	119	A ◊
24	+	48	×	72	A ◊	96	A +	120	Z

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Istruzioni
D	Istruzioni
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Raggio a	

PROPRIETA' DI UNA SEZIONE PIANA ELLITTICA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	77	49

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola l'area A di una sezione piana a forma di ellisse, le coordinate del baricentro x_c ed y_c, i momenti d'inerzia ed i quadrati dei raggi d'inerzia r:

I_{x_c} ; $r^2_{x_c}$ rispetto ad un asse passante per il baricentro e parallelo all'asse x

I_{y_c} , $r^2_{y_c}$ rispetto ad un asse passante per il baricentro e parallelo all'asse y

I_x , r^2_x rispetto all'asse x

I_y , r^2_y rispetto all'asse y

I_p , r^2_p rispetto ad un asse polare per il baricentro

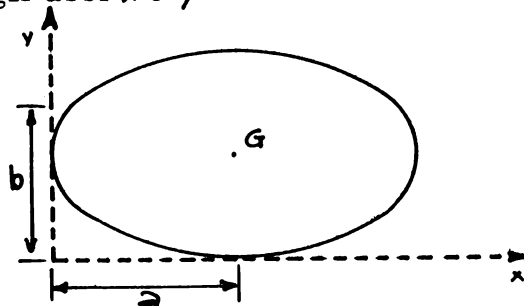
nonchè il prodotto d'inerzia I_{xy} rispetto agli assi x e y

Le formule utilizzate per il calcolo si riferiscono al sistema di assi coordinati indicati in figura e sono le seguenti:

$$I_{x_c} = \frac{\pi}{4} a b^3 \qquad r^2_{x_c} = \frac{b^2}{4}$$

$$I_{y_c} = \frac{\pi}{4} a^3 b \qquad r^2_{y_c} = \frac{a^2}{4}$$

$$I_x = \frac{5}{4} \pi a b^3 \qquad r^2_x = \frac{5}{4} b^2 \qquad A = \pi a b$$

$$I_y = \frac{5}{4} \pi a^3 b \qquad r^2_y = \frac{5}{4} a^2 \qquad x_c = a \quad y_c = b$$

$$I_p = \frac{\pi a b}{4} (a^2+b^2) \qquad r^2_p = \frac{a^2+b^2}{4} \qquad I_{xy} = \pi a^2 b^2$$

dove a e b rappresentano i semi-assi dell'ellisse.

Il prodotto d'inerzia $I_{x_c y_c}$ rispetto ad assi passanti per il baricentro e paralleli agli assi coordinati x e y è nullo.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare a (semi-asse maggiore)	
4	Premere tasto S	V
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per b (semi-asse minore)	5·30 S 2·60 S
6	Stampa:	
	area A con A◊	43·29124 A◊
	coordinate x_c con b◊	5·30000 b◊
	coordinate y_c con B◊	2·60000 B◊
	momento d'inerzia I_{x_c} con A◊	73·16219 A◊
	momento d'inerzia I_{y_c} con A◊	304·01278 A◊
	momento d'inerzia I_x con A◊	365·81095 A◊
	momento d'inerzia I_y con d◊	1520·06390 d◊
	momento d'inerzia I_p con A◊	377·17499 A◊
	quadrati dei raggi d'inerzia $\tau^2_{x_c}$ con A◊	1·69000 A◊
	quadrati dei raggi d'inerzia $\tau^2_{y_c}$ con A◊	7·02250 A◊
	quadrati dei raggi d'inerzia τ^2_x con A◊	8·45000 A◊
	quadrati dei raggi d'inerzia τ^2_y con A◊	35·11250 A◊
	quadrati dei raggi d'inerzia τ^2_p con A◊	8·71250 A◊
	Prodotto d'inerzia I_{xy} con A◊	596·55339 A◊
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
49

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	X	49	B/ ↓	73	B / ↓	97	
2	S	26	C :	50	A X	74	B X	98	
3	B/ ↑	27	A ◊	51	B/ ↕	75	D X	99	
4	↓	28	A / ↑	52	B ↓	76	A ◊	100	
5	S	29	D/ −	53	C :	77	V	101	
6	B ↑	30	X	54	A ◊	78		102	
7	X	31	D/ ↕	55	B/ ↓	79		103	
8	D X	32	X	56	C :	80		104	
9	/ ◊	33	A ◊	57	A ◊	81		105	
10	A ◊	34	D / ◊	58	A / ↑	82		106	
11	B/ ◊	35	B / ↓	59	D/ −	83		107	
12	B ◊	36	A X	60	↓	84		108	
13	B X	37	D/ ↕	61	C :	85		109	
14	B X	38	B ↓	62	↕	86		110	
15	A / ↑	39	A X	63	B ↓	87		111	
16	D / +	40	D/ +	64	X	88		112	
17	:	41	D X	65	A ◊	89		113	
18	A ◊	42	B / X	66	B/ ↓	90		114	
19	C ↑	43	B X	67	X	91		115	
20	D/ ↕	44	C :	68	A ◊	92		116	
21	B / ↓	45	A ◊	69	B/ ↓	93		117	
22	A X	46	B ↓	70	B +	94		118	
23	X	47	A X	71	C :	95		119	
24	B X	48	B ↕	72	A ◊	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Servizio
D	π
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Semiasse maggiore a	
Semiasse minore b	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
π = 3,1416	D ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	53	50

PROPRIETA' DI UN CORPO OMOGENEO A FORMA DI SFERA CAVA

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma determina la massa M di un corpo omogeneo avente la forma di una sfera cava, le coordinate x_c, y_c, z_c del baricentro, i momenti d'inerzia I ed i quadrati dei raggi d'inerzia:

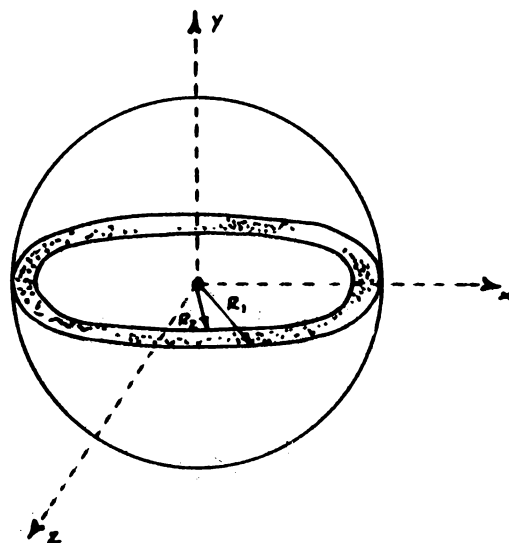
$I_x = I_y = I_z \quad r_x^2 = r_y^2 = r_z^2$ rispetto agli assi coordinati

Le formule utilizzate per il calcolo si riferiscono al sistema di assi coordinati indicati in figura e sono le seguenti:

$$M = \frac{4}{3}\pi\rho\left(R_1^3 - R_2^3\right)$$

$$x_c = y_c = z_c = 0$$

$$I_x = I_y = I_z = \frac{2}{5} M \frac{R_1^5 - R_2^5}{R_1^3 - R_2^3}$$

$$r_x^2 = r_y^2 = r_z^2 = \frac{2}{5} \frac{R_1^5 - R_2^5}{R_1^3 - R_2^3}$$

dove R_1 ed R_2 rappresentano rispettivamente il raggio maggiore e minore e ρ la densità.

I prodotti d'inerzia rispetto alle coppie di assi coordinati risultano nulli $(I_{xy} = 0,$ etc.$)$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare il raggio maggiore R_1	
4	Premere tasto S	
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per il raggio R_2 e per la densità ρ	V 7•20 S 5•80 S 0•6 S
6	Stampa ordinatamente con A◊ la massa M, le coordinate x_c, y_c, z_c, il momento d'inerzia $I_x (= I_y = I_z)$, il quadrato del raggio di inerzia $r^2_x (= r^2_y = r^2_z)$ ed il prodotto di inerzia I_{xy}	447•70564 A◊ -0•00000 A◊ -0•00000 A◊ -0•00000 A◊ 12853•52505 A◊ 28•70976 A◊ -0•00000 A◊
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
50

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	D ↓	49	C/ :	73		97	
2	S	26	S	50	A ◊	74		98	
3	↓	27	X	51	D/↓	75		99	
4	A X	28	A +	52	A ◊	76		100	
5	X	29	A +	53	V	77		101	
6	B/ ↕	30	B X	54		78		102	
7	B/↓	31	A / ↑	55		79		103	
8	X	32	D/ ↕	56		80		104	
9	X	33	:	57		81		105	
10	B ↕	34	/ ◊	58		82		106	
11	S	35	A ◊	59		83		107	
12	↓	36	C / ↕	60		84		108	
13	A X	37	D/ ↓	61		85		109	
14	X	38	A ◊	62		86		110	
15	C / ↕	39	A ◊	63		87		111	
16	C / ↓	40	A ◊	64		88		112	
17	X	41	B / ↓	65		89		113	
18	X	42	B :	66		90		114	
19	C ↕	43	C / X	67		91		115	
20	B/↓	44	A +	68		92		116	
21	C/ −	45	A / ↑	69		93		117	
22	B ↕	46	D/ −	70		94		118	
23	C −	47	:	71		95		119	
24	B / ↕	48	A ◊	72		96		120	

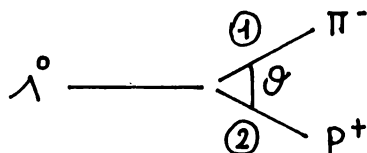
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	π
e	
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Raggio minore R_2	
Raggio maggiore R_1	
Densità ρ	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
π = 3,1416	D ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma serve ad identificare una disintegrazione Λ^0 conoscendo le masse e le quantità di moto delle due particelle risultanti, nonchè l'angolo fra di esse compreso.

Precisamente il programma calcola per la disintegrazione

$$\Lambda^0 \longrightarrow \pi^- + p^+$$

la massa e la quantità di moto della particella che si disintegra sfruttando le equazioni.

$$M = \sqrt{m_1^2 + m_2^2 - 2p_1 p_2 \cos\theta + 2\sqrt{p_1^2 + m_1^2} \cdot \sqrt{p_2^2 + m_2^2}}$$

$$P = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 + 2p_1 p_2 \cos\theta}$$

ove m_1 ed m_2 indicano le masse delle particelle risultanti; p_1 e p_2 le loro quantità di moto e $\theta = \theta_{\Lambda p} + \theta_{\Lambda\pi}$

Variando semplicemente le masse m_1 ed m_2 si possono considerare disintegrazioni del tipo: $K^0 \longrightarrow \pi^+ + \pi^-$

in cui le masse delle particelle risultanti sono eguali.

Esempio

Dati:

$m_1 = m_{\pi^-} = 139,6$ Mev

$m_2 = m_{p^+} = 938,2$ Mev

$p_1 = 57,8$; $p_2 = 357,3$

$\theta = \theta_{\Lambda p} + \theta_{\Lambda\pi} = 1^\circ,401 + 171^\circ,313 = 172^\circ,714$

si ricava:

$M_\Lambda = 1115,37$ Mev , $P_\Lambda = 300,05$ Mev

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare m_1 (Mev)	V 139·6 S 938·2 S 57·8 S 357·3 S 172·714 S V 1115·3701 A◊ 300·0590 A◊
4	Premere tasto S	
5	Impostare m_2 (Mev)	
6	Premere tasto S	
7	Impostare p_1	
8	Premere tasto S	
9	Impostare p_2	
10	Premere tasto S	
11	Impostare ϑ (in gradi)	V 139·6 S 139·6 S 662·8 S 21·9 S 126·695 S V 497·7378 A◊ 649·9564 A◊
12	Premere tasto S Quando il programma si arresta:	
13	Introdurre scheda n. 2	
14	Premere tasto V	
15	Stampa: massa della particella che si disinte-gra "M" con A◊ momento della particella che si di-sintegra "P" con A◊	
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

numero programma
51

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B +	49		73		97	
2	S	26	A √	50		74		98	
3	↓	27	B/X	51		75		99	
4	X	28	A +	52		76		100	
5	C ↕	29	C/+	53		77		101	
6	S	30	C/↕	54		78		102	
7	↓	31	S	55		79		103	
8	A X	32	D ↕	56		80		104	
9	B ↕	33	V	57		81		105	
10	B ↓	34		58		82		106	
11	C +	35		59		83		107	
12	C/↕	36		60		84		108	
13	S	37		61		85		109	
14	B/↑	38		62		86		110	
15	↓	39		63		87		111	
16	A X	40		64		88		112	
17	C +	41		65		89		113	
18	A √	42		66		90		114	
19	B/↕	43		67		91		115	
20	C ↕	44		68		92		116	
21	S	45		69		93		117	
22	↓	46		70		94		118	
23	A X	47		71		95		119	
24	D ↑	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
m_1	
m_2	
p_1	
p_2	
ϑ	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma
51

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B/ ↕	49		73		97	
2	D ↕	26	E ↓	50		74		98	
3	↕	27	A :	51		75		99	
4	A ↕	28	B/ +	52		76		100	
5	A/ ↑	29	C X	53		77		101	
6	R/S	30	D X	54		78		102	
7	R ◊	31	A +	55		79		103	
8	D ↓	32	B/ ↕	56		80		104	
9	–	33	C/ ↓	57		81		105	
10	/ V	34	B/ –	58		82		106	
11	+	35	A √	59		83		107	
12	:	36	A ◊	60		84		108	
13	A X	37	C ↓	61		85		109	
14	B/ ↕	38	C X	62		86		110	
15	F/ ↓	39	C/ ↕	63		87		111	
16	B/ x	40	D ↓	64		88		112	
17	F +	41	D X	65		89		113	
18	B/ x	42	C/ +	66		90		114	
19	E/ +	43	B/ +	67		91		115	
20	B/ X	44	A √	68		92		116	
21	E +	45	A ◊	69		93		117	
22	B/ X	46	V	70		94		118	
23	D/ +	47		71		95		119	
24	B/ X	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Serv.
B	
c	Serv.
C	Serv.
d	C_2
D	Serv.
e	C_6
E	C_4
f	C_{10}
F	C_8

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
C_2 = -4,934745	D/ ↑	C_8 0,229650	F ↑
C_4 = 4,058041	E ↑	C_{10} = -0,020577	F/ ↑
C_6 = -1,332369	E/ ↑		↑

NOTE

$C_2, C_4, C_6, C_8, C_{10}$ = cost. serie di Tchebycheff (cos.θ)

OTTICA: RIFRAZIONE RAGGI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	152	52

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Note le variabili:

P = lunghezza ottica della perpendicolare abbassata dal centro al raggio oggetto o al raggio immagine

r = raggio di curvatura della superficie

n = indice di rifrazione del mezzo

u = angolo tra il raggio e l'asse ottico prima della rifrazione

t = distanza tra superfici

Il programma calcola (secondo il metodo "PR Ray Trace" - MIL - HDBK 141):

$R = \frac{1}{nr}$ dove n è l'indice di rifrazione del 1° mezzo

$R' = \frac{1}{n'r}$ dove n è l'indice di rifrazione del mezzo successivo

$I = \text{sen}^{-1} \frac{P}{nr}$ angolo d'incidenza

$I' = \text{sen}^{-1} \frac{P}{n'r}$ angolo di rifrazione

$u' = u - (I - I')$ angolo tra il raggio e l'asse ottico dopo la rifrazione dove u' diventa u per la superficie successiva

$p' = p - (r_0 - r' - t)\, n' \,\text{sen}\, u'$ dove r' è il raggio di curvatura della superficie successiva e p' diventa p per la superficie successiva

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8 - 7 - 6
1	Introdurre scheda n. 1
2	Impostare P
3	Premere tasto S
4	Impostare r
5	Premere tasto S
6	Impostare n'
7	Premere tasto S
8	Impostare n
9	Premere tasto S
10	Stampa: R con A◊ R' con A◊ I' con a◊ I con a◊
11	Introdurre scheda n. 2
12	Premere tasto V
13	Impostare u
14	Premere tasto S
15	Stampa: u' con A◊
16	Impostare r'
17	Premere tasto S
18	Impostare t
19	Premere tasto S
20	Impostare P
21	Premere tasto S
22	Stampa: P' con A◊
23	Introdurre scheda n. 1
24	Premere tasto W
25	Per considerare una superficie successiva tornare al punto 6
26	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1

ESEMPIO

```
         3•33  S
        19•23  S
      1•51017  S
            1  S

   0•05200208  A◊
   0•03443458  A◊
   0•11490604  a◊
   0•17403672  a◊
               V
            0  S

  -0•05913068  A◊

       -64•25  S
          0•8  S
         3•33  S

  10•69629103  A◊

               W
            1  S
      1•51017  S

  -0•01030625  A◊
  -0•01556420  A◊
  -0•16694321  a◊
  -0•11032708  a◊
               V
  -0•05913068  S

  -0•11574631  A◊

        13•51  S
         0•05  S
  10•69629103  S

   1•72239137  A◊
```

numero programma
52

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	B / ↑	25	B / ↕	49	R -	73	D ↕	97	
2	S	26	B / -	50	R S	74	A / ↑	98	
3	c / ↑	27	B / ↕	51	D / S	75	D / ↓	99	
4	A W	28	A Y	52	+	76	↓	100	
5	S	29	A / ↑	53	c / X	77	D -	101	
6	B ↑	30	R ↓	54	A / ↑	78	A / ↑	102	
7	S	31	R -	55	F ↑	79	R ◊	103	
8	↓	32	R -	56	F ↕	80	R S	104	
9	C / X	33	R S	57	F X	81	R :	105	
10	A :	34	R S	58	F ↕	82	R -	106	
11	:	35	D / S	59	F ↓	83	D / ↓	107	
12	/ ◊	36	↓	60	E / S	84	X	108	
13	A ◊	37	C / X	61	+	85	A / ◊	109	
14	B / X	38	A / ↑	62	c / X	86	D / ↕	110	
15	C ↕	39	F ◊	63	D ↕	87	↕	111	
16	B ↓	40	F ↑	64	A / ↑	88	↓	112	
17	C / X	41	F ↑	65	D / ↓	89	A ↕	113	
18	A :	42	F S	66	↓	90	/ V	114	
19	:	43	E / S	67	D ↕	91	C ↓	115	
20	A ◊	44	+	68	D +	92	c / ↕	116	
21	B / X	45	c / X	69	D ↕	93	Y	117	
22	D / *	46	A / ↑	70	c / -	94	A / V	118	
23	c / ↕	47	R *	71	A √	95	D / ↓	119	
24	B X	48	R ↕	72	D X	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	n'
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
P	
r	
n'	
n	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Si è usato A/◊ allo scopo di differenziare le scritture

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	:	49	C ↕	73		97	
2	-	26	C ↕	50	X	74		98	
3	S	27	B/↓	51	C ↕	75		99	
4	↕	28	A -	52	C -	76		100	
5	-	29	-	53	/◊	77		101	
6	/◊	30	B/↕	54	A ◊	78		102	
7	A ◊	31	/◊	55	B/↕	79		103	
8	↕	32	S	56	/◊	80		104	
9	D/↓	33	↓	57	/◊	81		105	
10	-	34	C/↑	58		82		106	
11	D/ :	35	B X	59		83		107	
12	A X	36	A -	60		84		108	
13	C/↕	37	-	61		85		109	
14	E/↓	38	B/+	62		86		110	
15	C/X	39	B/↕	63		87		111	
16	E +	40	S	64		88		112	
17	C/X	41	↓	65		89		113	
18	A X	42	B X	66		90		114	
19	C/↑	43	A -	67		91		115	
20	D :	44	-	68		92		116	
21	C/+	45	B/+	69		93		117	
22	+	46	S	70		94		118	
23	A +	47	+	71		95		119	
24	D +	48	↕	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	n'
c	Servizio
C	Servizio
d	1,57079
D	10
e	0,153712
E	- 3,082444
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
u	
r'	
t	
P	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
$\frac{\pi}{2}$ = 1,57079	D/ ↑	C_2 = -3,082444	E ↑
10	D ↑		↑
C_4 = 0,153712	E/ ↑		↑

NOTE

C_2, C_4 = cost. serie Tchebycheff (sen.u')

Il programma calcola la distanza reticolare d in Å a partire dallo spettro di polvere per una camera di diametro ϕ = 114,6 mm. e una camera di diametro ϕ = 57,3 mm.

Il procedimento usato è il seguente:

per le prime righe, per cui è possibile determinare l_d e l_s si ha:

DATI:

l_d = lettura di destra

l_s = lettura di sinistra

λ = lunghezza d'onda in Å

Il centro c viene calcolato ad ogni determinazione di d, e costituisce una verifica. Si ottengono perciò i valori $c_1, c_2, \cdots c_n$.

La media aritmetica $\bar{c}$ di questi valori serve come dato per la parte seguente.

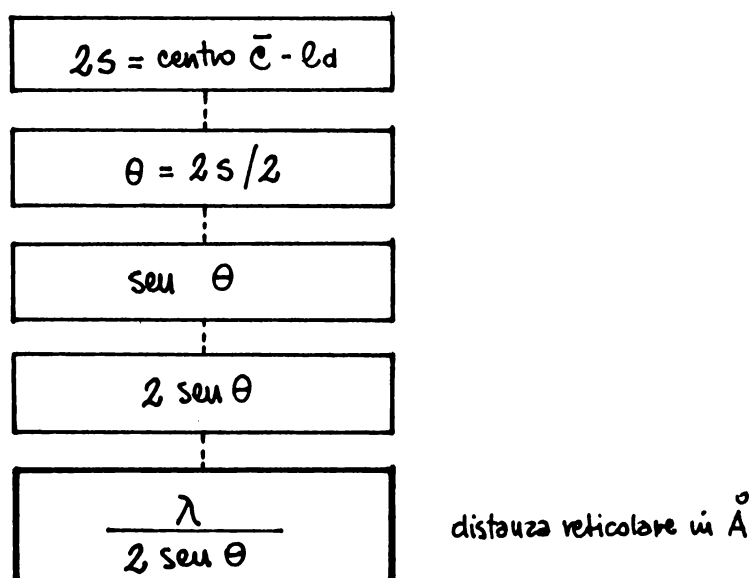
DESCRIZIONE PROGRAMMA

Per le righe successive, per cui è possibile solo la determinazione di 1_d, si ha:

DATI:

l_d = lettura di destra

c = centro

λ = lunghezza d'onda in Å

I film sono montati secondo il metodo di Straumanis.

numero programma
53

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto W	
3	Impostare il valore della lunghezza d'onda λ	W
4	Premere tasto S	1•54305 S 268•05 S
5	Impostare il valore della lettura di sinistra ℓ_s	265•30 S 266•67500 A◊
6	Premere tasto S	64•29375 A◊
7	Impostare il valore della lettura di destra ℓ_d	287•41 S 153•70 S
8	Premere tasto S	220•55500 A◊
9	Stampa: il valore del centro c e della distanza reticolare d con A◊	1•40050 A◊
10	Per ripetere il calcolo con nuovi valori delle letture di destra e di sinistra ripartire dal punto 5	W 214•03 S 243•61500 A◊
11	Introdurre scheda n. 2	0•79796 A◊
12	Premere tasto W	215•38 S
13	Impostare il valore della lettura di destra ℓ_d	243•61500 A◊ 0•79555 A◊
14	Premere tasto S	
15	Stampa: il valore del centro medio $\bar{c}$ il valore della distanza reticolare con A◊	
16	Per ripetere il calcolo con i nuovi valori della lettura di destra ripartire dal punto 13	

numero programma
53

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A W	25	A/↑	49	R S	73	+	97	
2	C/*	26	D/↑	50	R *	74	:	98	
3	B *	27	:	51	R *	75	A +	99	
4	S	28	↕	52	R +	76	↕	100	
5	C ↑	29	D/↓	53	R ◊	77	C ↓	101	
6	A V	30	-	54	R -	78	:	102	
7	S	31	D/:	55	R ↓	79	A ◊	103	
8	↓	32	A X	56	D/S	80	/◊	104	
9	S	33	D ↕	57	+	81	V	105	
10	B/↑	34	A/↑	58	D X	82		106	
11	-	35	F X	59	E/+	83		107	
12	A/↑	36	F ↕	60	D X	84		108	
13	D/↑	37	F :	61	A X	85		109	
14	:	38	F ◊	62	D ↑	86		110	
15	B/↕	39	F ◊	63	A/↑	87		111	
16	B/+	40	F ↓	64	R/S	88		112	
17	A ◊	41	F ↕	65	D ↓	89		113	
18	C/+	42	F S	66	:	90		114	
19	C/↕	43	F S	67	D +	91		115	
20	C/↓	44	E/S	68	+	92		116	
21	A :	45	↓	69	A +	93		117	
22	B +	46	D X	70	A/↑	94		118	
23	B ↕	47	A/↑	71	R/S	95		119	
24	B/↓	48	R +	72	D ↓	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	90
D	Servizio
e	C_2
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Lunghezza di onda λ	
Lettura di sinistra ℓ_s	
Lettura di destra ℓ_d	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
90	D/↑		↑
C_2= -3,084242484	E/↑		↑
	↑		↑

NOTE

C_2 = cost. serie Tchebycheff calcolo sen θ

ISTRUZIONI

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A W	25	E +	49		73		97	
2	C / ↓	26	:	50		74		98	
3	B :	27	A +	51		75		99	
4	S	28	↕	52		76		100	
5	A ◊	29	C ↓	53		77		101	
6	–	30	:	54		78		102	
7	A / ↑	31	A ◊	55		79		103	
8	D / ↑	32	/ ◊	56		80		104	
9	:	33	W	57		81		105	
10	D / :	34		58		82		106	
11	A X	35		59		83		107	
12	D ↕	36		60		84		108	
13	F / ↓	37		61		85		109	
14	D X	38		62		86		110	
15	F +	39		63		87		111	
16	D X	40		64		88		112	
17	E / +	41		65		89		113	
18	D X	42		66		90		114	
19	A X	43		67		91		115	
20	D ↑	44		68		92		116	
21	E :	45		69		93		117	
22	D +	46		70		94		118	
23	+	47		71		95		119	
24	A +	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	90
D	Servizio
e	C_2
E	10
f	C_6
F	C_4

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Lettura di destra 1d	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
90	D/↑	0,158499040	F ↑
10	E ↑	-0,003188736	F/↑
-3,084242484	E/↑		↑

NOTE

C_2, C_4, C_6 = cost. Tchebycheff (sen θ)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	45	54

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la distanza reticolare d in Å a partire dallo spettro di polvere per la camera di Guinier (diametro ϕ = 115,5 mm. e c = 360/2 x3,14 x115,5)

Il procedimento usato è il seguente:

DATI:

ℓ = lettura

c = costante della camera

λ = lunghezza d'onda in Å

$\ell \cdot c = 2\theta$ centro

2θ circonferenza $= 2\theta$ centro $/2$

θ circonferenza $= \theta$ centro $/2 = \theta$

sen θ

2 sen θ

$d = \dfrac{\lambda}{2 \operatorname{sen} \theta}$ distanza reticolare in Å

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto W	W
3	Impostare il valore della lunghezza d'onda λ	1•54305 S
4	Premere tasto S	216•05 S 26•80640 A◊ 1•71077 A◊
5	Impostare il valore della lettura "l"	217•00 S 26•92427 A◊ 1•70382 A◊
6	Premere tasto S	
7	Stampa: il valore di θ circ. e il valore della distanza reticolare "d" con A◊	215•03 S 26•67984 A◊ 1•71828 A◊
8	Per ripetere il calcolo con nuovi valori della lettura "l" ripartire dal punto 5	
9	Per ripetere il calcolo con nuovi valori delle lunghezze d'onda λ ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A W	25	F/↓	49		73		97	
2	S	26	D X	50		74		98	
3	C ↑	27	F +	51		75		99	
4	A V	28	D X	52		76		100	
5	S	29	E/+	53		77		101	
6	↓	30	D X	54		78		102	
7	A/↑	31	A X	55		79		103	
8	R ↕	32	D ↑	56		80		104	
9	R X	33	E :	57		81		105	
10	R *	34	D +	58		82		106	
11	R +	35	+	59		83		107	
12	D/S	36	A +	60		84		108	
13	X	37	E +	61		85		109	
14	A/↑	38	:	62		86		110	
15	D/↑	39	A +	63		87		111	
16	:	40	↕	64		88		112	
17	:	41	C ↓	65		89		113	
18	A ◊	42	:	66		90		114	
19	↕	43	A ◊	67		91		115	
20	D/↓	44	/◊	68		92		116	
21	-	45	V	69		93		117	
22	D/ :	46		70		94		118	
23	A X	47		71		95		119	
24	D ↕	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	
C	Servizio
d	90
D	Servizio
e	C_2
E	10
f	C_6
F	C_4

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Lunghezza d'onda λ	
Lettura "1"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
90	D/↑	0, 158499040	F ↑
10	E ↑	-0, 003188736	F/ ↑
-3, 084242484	E/↑		↑

NOTE

C_2, C_4, C_6 = cost. serie Tchebycheff (sen θ)

MISURA DELLE DISTANZE RETICOLARI :

3° PROCEDIMENTO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	48	55

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la distanza reticolare d in Å a partire dallo spettro di polvere per una camera di diametro ϕ = 9 cm. e costante c/4 = 3, 183.

Il procedimento usato è il seguente:

DATI:

l_d = lettura di destra

l_s = lettura di sinistra

λ = lunghezza d'onda in Å

$\frac{c}{4}$ = 3, 183 costante della camera

distanza reticolare in Å

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto W	W
3	Impostare il valore della lunghezza d'onda λ	1·54305 S 216·05 S
4	Premere tasto S	214·88 S 0·93102 A◊ 0·77161 A◊
5	Impostare il valore della lettura di sinistra ℓ_s	217·06 S
6	Premere tasto S	213·08 S 3·16708 A◊ 0·77269 A◊
7	Impostare il valore della lettura di destra ℓ_d	217·55 S
8	Premere tasto S	213·00 S 3·62066 A◊
9	Stampa: il valore del centro e il valore della distanza reticolare con A◊	0·77306 A◊
10	Per ripetere il calcolo dei nuovi valori delle letture di destra e di sinistra ripartire dal punto 5	

numero programma 55

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A W	25	D/ :	49		73		97	
2	S	26	A X	50		74		98	
3	C ↑	27	D ↕	51		75		99	
4	A V	28	F/↓	52		76		100	
5	S	29	D X	53		77		101	
6	↓	30	F +	54		78		102	
7	S	31	D X	55		79		103	
8	−	32	E/+	56		80		104	
9	A/↑	33	D X	57		81		105	
10	R ↕	34	A X	58		82		106	
11	R ◊	35	D ↑	59		83		107	
12	R ↓	36	E :	60		84		108	
13	D/↕	37	D +	61		85		109	
14	X	38	+	62		86		110	
15	A/↑	39	A +	63		87		111	
16	D/+	40	E +	64		88		112	
17	:	41	:	65		89		113	
18	A ◊	42	A +	66		90		114	
19	↕	43	↕	67		91		115	
20	D/↓	44	C ↓	68		92		116	
21	−	45	:	69		93		117	
22	↕	46	A ◊	70		94		118	
23	D/↓	47	/◊	71		95		119	
24	−	48	V	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	
C	Servizio
d	90
D	Servizio
e	C_2
E	10
f	C_6
F	C_4

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Lunghezza di onda λ	
Lettura di sinistra l_s	
Lettura di destra l_d	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
90	D/↑	0,158499040	F ↑
10	E ↑	-0,003188736	F/ ↑
-3,084242484	E/↑		↑

NOTE

c_2, c_4, c_6 = cost. serie Tchebycheff (sen θ)

Ingegneria Civile 3

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo e soggetta a carico uniforme parziale.

numero programma
56

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M.
q	Carico uniforme (unitario)	kg/m
d	Distanza dal carico all'estremo libero	m.
c	Zona di carico	m.
a	Distanza dal carico all'incastro	m.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONE INCASTRO $R_2 = Q = qc$ Kg.

MOMENTO MASSIMO $M_{max} = -\frac{1}{2} Q (a+b)$ dove $b = a+c$ kg.m

PER $x \leq d$ $T_x = 0$ $M_x = 0$

PER $x > d \leq d+c$ $T_x = -\frac{Q}{b-a}(x-l+b)$ dove $l = a+c+d$ Kg.

$M_x = -\frac{1}{2} \frac{Q}{b-a} (x-l+b)^2$ Kg.m

PER $x > d+c$ $T_x = -Q$ Kg.

$M_x = -\frac{1}{2} Q (2x-2l+a+b)$ Kg.m

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario "q"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare zona di carico "C"	V
6	Premere tasto S	3000 S
7	Impostare distanza dal carico all'incastro "a"	3 S 1 S 2 S
8	Premere tasto S	
9	Impostare distanza dal carico all'estremo libero "d"	9000•000000 b◊ -22500•000000 A◊
10	Premere tasto S	1 S
11	Stampa: reazione incastro "R_2" con b◊	0•000000 A◊ 0•000000 A◊
12	Stampa: momento massimo "Mmax" con A◊	3 S -2999•997000 A◊
13	Impostare ascissa corrente "x"	-1499•994000 A◊ 5•5 S
14	Premere tasto S	-9000•000000 A◊
15	Stampa: taglio "Tx" con A◊	-18000•000000 A◊
16	Stampa: momento "Mx" con A◊	
17	Ripetere fasi 13-14 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma
56

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	B +	49	B :	73		97	
2	S	26	/Z	50	B/X	74		98	
3	↓	27	A -	51	A ◊	75		99	
4	S	28	C ↑	52	C ↓	76		100	
5	X	29	B/-	53	X	77		101	
6	B/↕	30	A ◊	54	A ◊	78		102	
7	B ↑	31	C ↓	55	W	79		103	
8	↓	32	A +	56	A/V	80		104	
9	A/↑	33	B -	57	A -	81		105	
10	E/↑	34	B/X	58	A ◊	82		106	
11	:	35	A/↑	59	A ◊	83		107	
12	S	36	D/↑	60	W	84		108	
13	-	37	:	61		85		109	
14	B/X	38	A ◊	62		86		110	
15	S	39	W	63		87		111	
16	C/↑	40	A/Z	64		88		112	
17	/◊	41	-	65		89		113	
18	B/◊	42	A X	66		90		114	
19	A ◊	43	C ↑	67		91		115	
20	A W	44	B :	68		92		116	
21	C/↓	45	A/↑	69		93		117	
22	S	46	E/↑	70		94		118	
23	-	47	:	71		95		119	
24	/V	48	C ↕	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Carico uniforme (unitario)	
Distanza dal carico all'estremo libero	
Zona di carico	
Distanza dal carico all'incastro "a"	
Ascissa corrente	

COSTANTI SU SCHEDA

	↑
	↑
	↑

COSTANTI SU SCHEDA

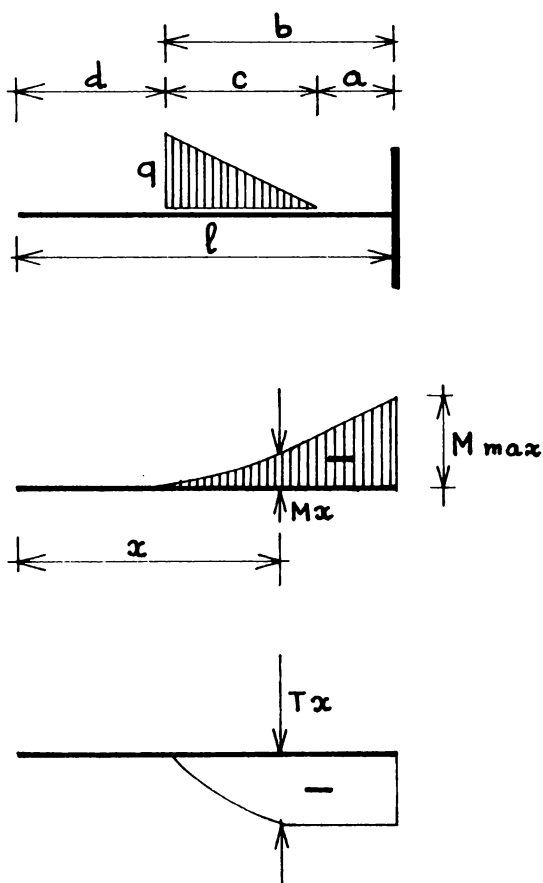
	↑
	↑
	↑

NOTE

TRAVE INCASTRATA AD UN ESTREMO, CARICO TRIANGOLARE PARZIALE: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	70	57

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo e soggetta a carico triangolare parziale nullo verso l'incastro.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

q	Carico unitario massimo	kg/m
a	Distanza dal carico all'incastro	m.
c	Dimensione della zona caricata	m.
d	Distanza dal carico all'estremo libero	m.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONE ALL'INCASTRO $R_2 = Q = \frac{1}{2} qc$

MOMENTO MASSIMO $M_{max} = -\frac{1}{3} Q (2b+a)$ $b = a+c$

PER $x \leq d$

TAGLIO $T_x = 0$

MOMENTO $M_x = 0$ $l = a+c+d$

PER $x > d \leq (d+c)$

TAGLIO $T_x = -Q\left[1 - \frac{(l-a-x)^2}{(b-a)^2}\right]$

MOMENTO $M_x = -\frac{1}{3} Q \left[\frac{3(x-l+b)^2}{b-a} - \frac{(x-l+b)^3}{(b-a)^2}\right]$

PER $x > (d+c)$

TAGLIO $T_x = -Q$

MOMENTO $M_x = -\frac{1}{3} Q (-3l + 3x + 2b + a)$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare dimensione della zona caricata "c"	V
4	Premere tasto S	3 S
5	Impostare distanza dal carico all'incastro "a"	2 S 3000 S 1 S
6	Premere tasto S	
7	Impostare carico unitario massimo "q"	4500.000000 A◊ -18000.000000 A◊
8	Premere tasto S	0.5 S
9	Impostare distanza dal carico all'estremo libero "d"	0.000000 A◊ 0.000000 A◊ 2 S
10	Premere tasto S	-2500.006500 A◊
11	Stampa: reazione all'incastro "R_2" con A◊	-1333.318500 A◊ 5 S
12	Stampa: momento massimo "Mmax" con A◊	-4500.000000 A◊ -13500.000000 A◊
13	Impostare ascissa corrente "x"	
14	Premere tasto S	
15	Stampa: taglio "Tx" con A◊	
16	Stampa: momento "Mx" con A◊	
17	Ripetere le fasi 13-14 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma
57

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A W	49	B X	73		97	
2	S	26	C/↓	50	-	74		98	
3	↓	27	S	51	A ◊	75		99	
4	B/↑	28	-	52	C ↓	76		100	
5	+	29	C ↑	53	C/-	77		101	
6	A/↑	30	/V	54	A/↑	78		102	
7	E/↕	31	B/+	55	D/↕	79		103	
8	:	32	/Z	56	:	80		104	
9	S	33	A -	57	B/-	81		105	
10	-	34	C ↑	58	C ↕	82		106	
11	B ↕	35	B -	59	C/-	83		107	
12	B/↓	36	A ◊	60	B/ :	84		108	
13	S	37	B/↓	61	A X	85		109	
14	X	38	A +	62	C X	86		110	
15	A/↑	39	A/↑	63	B X	87		111	
16	D/↑	40	E/↕	64	A ◊	88		112	
17	:	41	:	65	W	89		113	
18	S	42	C +	66	A/V	90		114	
19	C/↑	43	B X	67	A -	91		115	
20	/◊	44	A ◊	68	A ◊	92		116	
21	A ◊	45	W	69	A ◊	93		117	
22	B ↕	46	A/Z	70	W	94		118	
23	B X	47	:	71		95		119	
24	A ◊	48	A X	72		96		120	

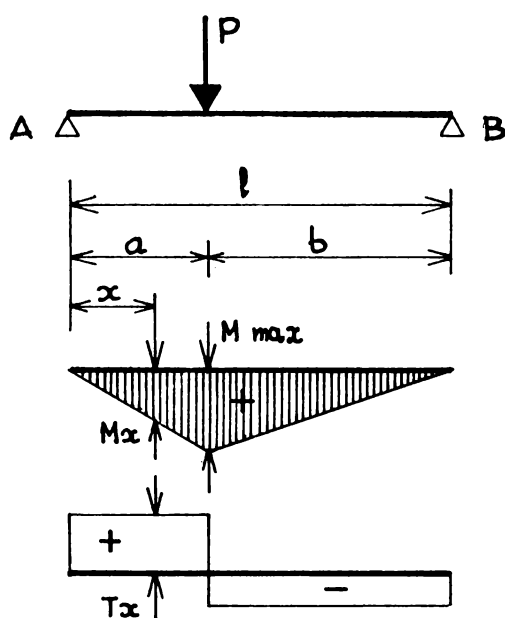
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unita̲rio massimo	
Distanza dal carico allo incastro	
Dimensione della zona caricata	
Distanza dal carico all'estremo libero	
Ascissa corrente	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave appoggiata alle estremità e soggetta a carico concentrato

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

l	Luce della trave	m.
a	Distanza del carico da "A"	m.
P	Carico concentrato	kg.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONI APPOGGI: A-B $R_1 = \frac{P(l-a)}{l}$ $R_2 = P - R_1$

MOMENTO MASSIMO: $M_{max} = \frac{Pa(l-a)}{l} = R_1 a$ (per $x_1 = a$)

PER $x < a$: $T_x = R_1$ $M_x = \frac{P(l-a)}{l} x = R_1 x$

PER $x > a$: $T_x = -R_2$ $M_x = \frac{P(l-a)}{l} x - P(x-a) =$

$= x(R_1 - P) + Pa$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave "l"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare distanza del carico da A "a"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare carico concentrato "P"	V
8	Premere tasto S	8 S
9	Stampa: reazione appoggio A "R_1" con A◊	3 S 4000 S
10	Stampa: reazione appoggio B "R_2" con A◊	2500•000000 A◊ 1500•000000 A◊
11	Stampa: momento massimo "Mmax" con A◊	7500•000000 A◊ 2 S
12	Impostare ascissa corrente "x"	2500•000000 A◊ 5000•000000 A◊
13	Premere tasto S	6 S
14	Stampa: taglio "Tx" con A◊	-1500•000000 A◊
15	Stampa: momento "Mx" con A◊	3000•000000 A◊
16	Ripetere fasi 12-13 quante volte richiesto	
17	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma 58

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	X	49		73		97	
2	S	26	B/↕	50		74		98	
3	↓	27	A W	51		75		99	
4	B/↑	28	B ↓	52		76		100	
5	S	29	S	53		77		101	
6	-	30	-	54		78		102	
7	B ↑	31	/V	55		79		103	
8	B/:	32	C ↓	56		80		104	
9	S	33	A ◊	57		81		105	
10	X	34	X	58		82		106	
11	/◊	35	B/+	59		83		107	
12	A ◊	36	A ◊	60		84		108	
13	B/↑	37	W	61		85		109	
14	↕	38	A/V	62		86		110	
15	-	39	C/↓	63		87		111	
16	A ◊	40	A ◊	64		88		112	
17	C/↑	41	X	65		89		113	
18	↓	42	A ◊	66		90		114	
19	B X	43	W	67		91		115	
20	A ◊	44		68		92		116	
21	C/↓	45		69		93		117	
22	B/-	46		70		94		118	
23	C ↕	47		71		95		119	
24	B ↓	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Luce della trave	
Distanza del carico da A	
Carico concentrato	
Ascissa corrente	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

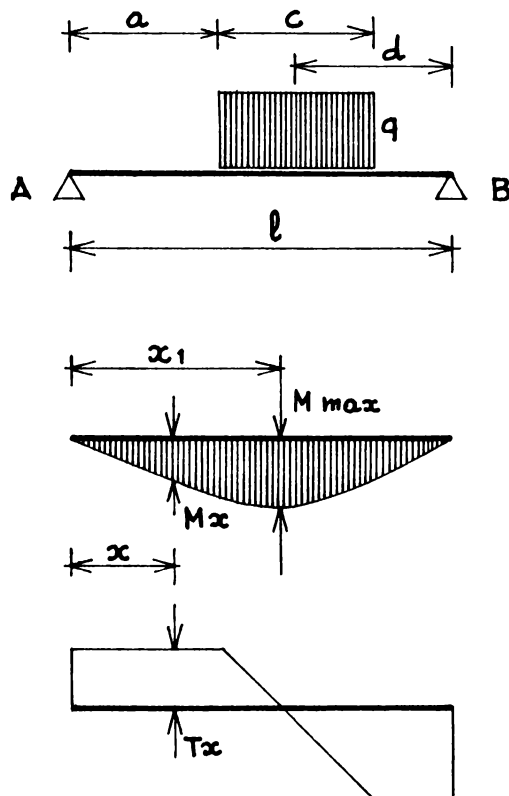
TRAVE APPOGGIATA, CARICO UNIFORME PARZIALE:
CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	86	59

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave appoggiata alle estremità e soggetta a carico uniforme parziale

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

		U.M.
q	Carico unitario	kg/m
ℓ	Luce della trave	m.
c	Zona di carico	m.
a	Distanza dal carico all'appoggio "A"	m.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONE APPOGGIO "A" $R_1 = Q \frac{d}{\ell}$ dove $Q = q c$

REAZIONE APPOGGIO "B" $R_2 = Q - R_1$

ASCISSA MOMENTO MASSIMO $x_1 = a + \frac{d}{\ell} c$

MOMENTO MASSIMO $M_{max} = Q \frac{d}{\ell} \left(a + \frac{cd}{2\ell}\right)$

TAGLIO E MOMENTI GENERICI:

PER $x \leq a$ $T_x = R_1$ $M_x = R_1 x$

PER $x > a \leq a+c$ $T_x = R_1 - Q \frac{x-a}{c}$ $M_x = R_1 x - \frac{(x-a)^2}{2c}$

PER $x > a+c$ $T_x = R_1 - Q$ $M_x =$

$= R_1 x - Q\left[x - \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}(a+c)\right]$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare carico unitario "q"
4	Premere tasto S
5	Impostare zona di carico "c"
6	Premere tasto S
7	Impostare distanza dal carico all'appoggio A "a"
8	Premere tasto S
9	Impostare luce della trave "l"
10	Premere tasto S
11	Stampa: reazione appoggio A "R_1" con A◊
12	Stampa: reazione appoggio B "R_2" con A◊
13	Stampa: ascissa momento massimo "x_1" con A◊
14	Stampa: momento massimo "Mmax" con A◊
15	Impostare ascissa corrente "x"
16	Premere tasto S
17	Stampa: taglio generico "Tx" con A◊
18	Stampa: momento generico "Mx" con A◊
19	Ripetere fasi 15-16 quante volte richiesto
20	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2

ESEMPIO

```
                 V
        6000     S
           3     S
           1     S
           6     S
 10499·994000   A◊
  7500·006000   A◊
     2·749999   A◊
 19687·478250   A◊
          0·5    S
 10499·994000   A◊
  5249·997000   A◊
            2    S
  4500·000000   A◊
 17999·991000   A◊
            5    S
 -7500·006000   A◊
  7499·970000   A◊
```

numero programma 59

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	A ◊	49	A/↑	73	D/↑	97	
2	S	26	C ↓	50	D/↑	74	:	98	
3	↓	27	C ↑	51	:	75	D/↕	99	
4	S	28	B/X	52	C/+	76	C/+	100	
5	X	29	C/+	53	D/-	77	C X	101	
6	B/↑	30	A ◊	54	B X	78	D/-	102	
7	B ↕	31	+	55	D/↕	79	A ◊	103	
8	↓	32	A/↑	56	C X	80	W	104	
9	A/↑	33	D/↑	57	D/+	81	A/V	105	
10	E/↑	34	:	58	A ◊	82	C ↓	106	
11	:	35	C X	59	W	83	A ◊	107	
12	S	36	A ◊	60	A/Z	84	X	108	
13	-	37	A W	61	D/↓	85	A ◊	109	
14	C/↑	38	C/↓	62	C/-	86	W	110	
15	S	39	S	63	D/↕	87		111	
16	+	40	-	64	-	88		112	
17	:	41	D/↑	65	B/:	89		113	
18	C ↕	42	/V	66	B X	90		114	
19	C ↓	43	B/+	67	C ↓	91		115	
20	B X	44	/Z	68	R -	92		116	
21	/◊	45	C ↓	69	A ◊	93		117	
22	A ◊	46	B -	70	↓	94		118	
23	↕	47	A ◊	71	D/X	95		119	
24	-	48	B/↓	72	A/↑	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unitario	
Luce della trave	
Zona di carico	
Distanza dal carico allo appoggio A	
Ascissa corrente	

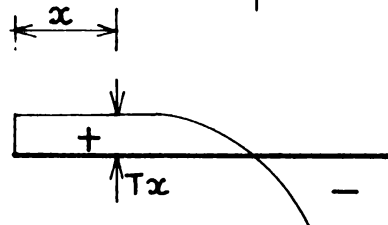
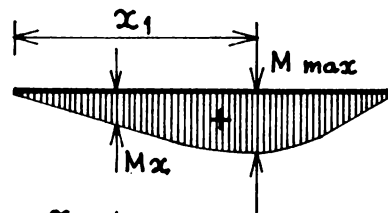
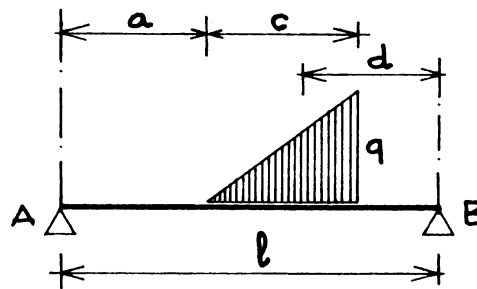
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	96	60

TRAVE APPOGGIATA, CARICO TRIANGOLARE PARZIALE: CALCOLO VALORI STATICI

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave appoggiata alle estremità e soggetta a carico triangolare parziale

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

q	Carico unitario massimo	kg/m
l	Luce della trave	m.
c	Zona di carico	m.
a	Distanza dal carico ad "A"	m.
x	Ascissa corrente	m.

$$Q = q\frac{c}{2}\ ;\quad d = l - \frac{1}{3}a - \frac{2}{3}b\ ;\quad b = a + c$$

DETERMINARE:

REAZIONE APPOGGIO "A" $R_1 = Q\frac{d}{l}$

REAZIONE APPOGGIO "B" $R_2 = Q - R_1$

ASCISSA MOMENTO MASSIMO $x_1 = a + c\sqrt{\frac{d}{l}}$

MOMENTO MASSIMO $M_{max} = Q\frac{d}{l}\left(a + \frac{2}{3}c\sqrt{\frac{d}{l}}\right)$

PER $x \leq a$

TAGLIO $T_x = R_1$ MOMENTO $M_x = R_1 x$

PER $x > a \leq (a+c)$

TAGLIO $T_x = R_1 - \left(\frac{x-a}{c}\right)^2 Q$ MOMENTO $M_x = R_1 x - Q\frac{(x-a)^3}{3c^2}$

PER $x > (a+c)$

TAGLIO $T_x = R_1 - Q$ MOMENTO $M_x = R_1 x - \frac{1}{3}Q(3x - a - 2b)$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	V 6000 S 3 S 1 S 6 S 4500.000000 A◊ 4500.000000 A◊ 3.121318 A◊ 10863.954000 A◊ 0.5 S 4500.000000 A◊ 2250.000000 A◊ 2 S 3500.010000 A◊ 8666.670000 A◊ 5 S -4500.000000 A◊ 4500.000000 A◊
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario massimo "q"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare zona di carico "c"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare distanza dal carico ad A "a"	
8	Premere tasto S	
9	Impostare luce della trave "l"	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: reazione appoggio A "R_1" con A◊	
12	Stampa: reazione appoggio B "R_2" con A◊	
13	Stampa: ascissa momento massimo "x_1" con A◊	
14	Stampa: momento massimo "Mmax" con A◊	
15	Impostare ascissa corrente "x"	
16	Premere tasto S	
17	Stampa: taglio "Tx" con A◊	
18	Stampa: momento "Mx" con A◊	
19	Ripetere fasi 15-16 quante volte richiesto	
20	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma
60

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	/◊	49	/V	73	-	97	
2	S	26	A ◊	50	B/+	74	B/:	98	
3	↓	27	↕	51	/Z	75	A X	99	
4	S	28	-	52	A +	76	B X	100	
5	X	29	A ◊	53	C/+	77	C ↓	101	
6	B/↑	30	C ↓	54	D/-	78	R -	102	
7	A/↑	31	C ↑	55	B X	79	A ◊	103	
8	D/↑	32	A √	56	A/↑	80	D/↓	104	
9	:	33	B/X	57	D/↕	81	X	105	
10	B ↕	34	C/+	58	:	82	A/↑	106	
11	B/↓	35	A ◊	59	D/↕	83	D/↕	107	
12	A +	36	-	60	C X	84	:	108	
13	A/↑	37	A +	61	D/+	85	D/↕	109	
14	E/↕	38	A/↑	62	D/↕	86	C/+	110	
15	:	39	D/↕	63	C ↓	87	C X	111	
16	S	40	:	64	B -	88	D/-	112	
17	-	41	C/+	65	A ◊	89	A ◊	113	
18	C/↑	42	C X	66	D/↕	90	W	114	
19	S	43	A ◊	67	A ◊	91	A/V	115	
20	+	44	A W	68	W	92	C ↓	116	
21	:	45	C/↓	69	A/Z	93	A ◊	117	
22	C ↕	46	S	70	D/↓	94	X	118	
23	C ↓	47	-	71	C/-	95	A ◊	119	
24	B X	48	D/↑	72	D/↕	96	W	120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Carico unitario massimo	
Luce della trave	
Zona di carico	
Distanza dal carico ad A	
Ascissa corrente	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TRAVE APPOGGIATA, CARICO TRIANGOLARE SIMMETRICO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	87	61

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave appoggiata alle estremità e soggetta a carico triangolare simmetrico

numero programma
61

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U. M.

		U. M.
q	Carico unitario massimo	kg/m.
ℓ	Luce della trave	m.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

$A = B = \frac{q\ell}{4}$ REAZIONI AGLI APPOGGI (kg)

$T_{max} = A$ TAGLIO MASSIMO PER $x = 0$ (kg.)

$T_{min} = -B$ TAGLIO MINIMO PER $x = \ell$ (kg)

$T_{x_1} = A - \frac{q x_1^2}{\ell} = 0$ TAGLIO IN x_1 (kg.) ; $x_1 = \frac{1}{2}\ell$

$M_{max} = \frac{q\ell^2}{12}$ MOMENTO FLETTENTE IN x_1 (kgm.)

$T_x = \frac{q\ell}{4} - \frac{q x^2}{\ell}$ TAGLIO IN $x \leq \frac{\ell}{2}$ (kg.)

$M_x = \frac{q\ell}{4}x - \frac{q x^3}{3\ell}$ MOMENTO FLETTENTE IN $x \leq \frac{\ell}{2}$ (kgm.)

$T_x = \frac{q(\ell - x)^2}{\ell} - \frac{q\ell}{4}$ TAGLIO IN $x > \frac{\ell}{2}$ (kg.)

$M_x = \frac{q\ell}{4}(\ell - x) - \frac{q}{3\ell}(\ell - x)^3$ MOMENTO FLETTENTE IN $x > \frac{\ell}{2}$ (kgm.)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave "l"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare carico unitario massimo "q"	
6	Premere tasto S	
7	Stampa: A con A◊ B con A◊ Tmax con A◊ Tmin con A◊ x_1 con A◊ Tx_1 con A◊ Mmax con A◊	
8	Impostare ascissa corrente "x"	
9	Premere tasto S	
10	Stampa: Tx con A◊ Mx con A◊	
11	Ripetere da 9 per nuovi valori della ascissa corrente	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ESEMPIO:

```
                V
         10     S
        800     S
  2000·0000     A◊
  2000·0000     A◊
  2000·0000     A◊
 -2000·0000     A◊
     5·0000     A◊
     0·0000     A◊
  6666·6400     A◊
          3     S
  1280·0000     A◊
  5280·0000     A◊
          7     S
 -1280·0000     A◊
  5280·0000     A◊
```

numero programma
61

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	↕	49	/ V	73	A ◊	97	
2	C *	26	B / ↓	50	D / ↓	74	C +	98	
3	S	27	:	51	A x	75	B :	99	
4	B / ↑	28	A ◊	52	C / x	76	C −	100	
5	↓	29	A −	53	B / :	77	A −	101	
6	S	30	A ◊	54	C −	78	−	102	
7	x	31	↓	55	A −	79	D / ↕	103	
8	B ↕	32	D ↑	56	−	80	↕	104	
9	C / ↑	33	x	57	/ ◊	81	B / ↓	105	
10	↓	34	B ↕	58	A ◊	82	−	106	
11	:	35	↕	59	C +	83	↕	107	
12	A +	36	A :	60	+	84	D / ↕	108	
13	A +	37	A +	61	D / x	85	x	109	
14	B ↕	38	+	62	B :	86	A ◊	110	
15	B :	39	B ↕	63	A ◊	87	W	111	
16	/ ◊	40	B :	64	W	88		112	
17	A ◊	41	C / x	65	A / V	89		113	
18	A ◊	42	A ◊	66	B / ↓	90		114	
19	A ◊	43	A W	67	D / −	91		115	
20	C ↕	44	/ ◊	68	A x	92		116	
21	C −	45	S	69	C / x	93		117	
22	A ◊	46	D / ↑	70	B / :	94		118	
23	A :	47	↓	71	C −	95		119	
24	A +	48	D −	72	/ ◊	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Luce della trave Carico unitario massimo Ascissa corrente	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

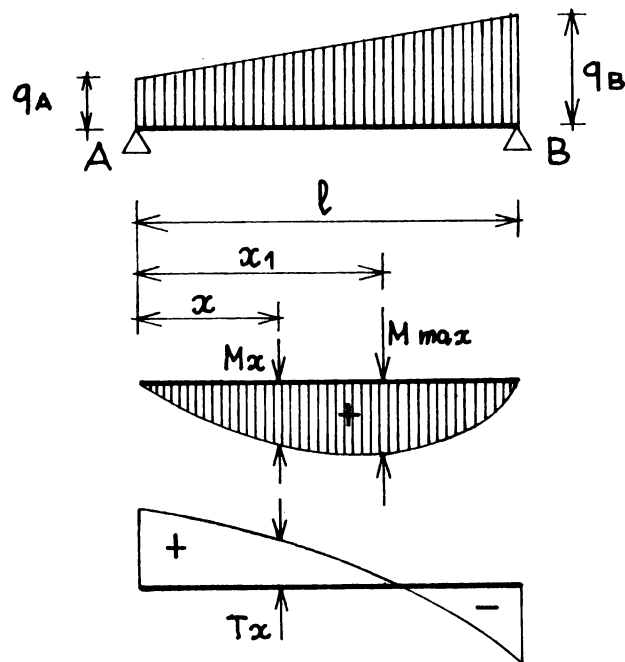
NOTE

TRAVE APPOGGIATA, CARICO TRAPEZOIDALE: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	131	62

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave appoggiata alle estremità e soggetta a carico distribuito trapezoidale

numero programma
62

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M.
q_A	Carico unitario rispetto ad A	kg/m.
q_B	Carico unitario rispetto a B	kg/m.
ℓ	Luce della trave	m.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

$A = \frac{1}{6}(2q_A + q_B)$ REAZIONE ALL'APPOGGIO A (kg.)

$B = \frac{1}{6}(q_A + 2q_B)$ REAZIONE ALL'APPOGGIO B (kg.)

$T_{max} = A$ TAGLIO MASSIMO PER $x=0$ (kg.)

$T_{min} = -B$ TAGLIO MINIMO PER $x=\ell$ (kg.)

$$x_1 = \left[\frac{q_A - \sqrt{q_A^2 - 2A\left(\frac{q_A - q_B}{\ell}\right)}}{q_A - q_B}\right]\ell \quad (m.)$$

$T_{x_1} = A - q_A x_1 - \left(\frac{q_B - q_A}{2\ell}\right)x_1^2$ TAGLIO IN x_1 (kg.)

$M_{max} = Ax_1 - \frac{q_A x_1}{2} - \left(\frac{q_B - q_A}{6\ell}\right)x_1^3$ MOMENTO FLETTENTE MASSIMO (kg·m.)

$T_x = A - q_A x - \left(\frac{q_B - q_A}{2\ell}\right)x^2$ TAGLIO IN x (kg.)

$M_x = Ax - \frac{q_A x^2}{2} - \left(\frac{q_B - q_A}{6\ell}\right)x^3$ MOMENTO FLETTENTE IN x (kg·m.)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 4	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario in A "q_A"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare carico unitario inB "q_B"	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare luce della tave "l"	200 S 600 S
8	Premere tasto S	6 S
9	Stampa:	
	A con A◊	1000'0000 A◊ 1400'0000 A◊
	B con A◊	1000'0000 C◊
	Tmax con C◊	-1400'0000 A◊ 3'2448 d◊
	Tmin con A◊	0'0837 A◊
	x_1 con d◊	1812'3096 A◊
	Tx_1 con A◊	W 2 S
	Mmax con A◊	466'6668 A◊
10	Introdurre scheda n. 2	1511'1112 A◊ 5 S
11	Premere tasto W	-833'3325 A◊
12	Impostare x	1111'1125 A◊
13	Premere tasto S	
14	Stampa:	
	Tx con A◊	
	Mx con A◊	
15	Ripetere dal punto 12 per nuovi valori dell'ascissa corrente	
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

numero programma
62

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A ◊	49	D/ ↕	73	↕	97	
2	S	26	C ◊	50	D/ ◊	74	D ↓	98	
3	B/ ↑	27	A –	51	B ↓	75	x	99	
4	↓	28	–	52	B/ –	76	D ↑	100	
5	A +	29	A ◊	53	C/ :	77	A/ ↑	101	
6	S	30	B/ ↓	54	A/ ↑	78	D/ ↕	102	
7	B ↑	31	B –	55	D/ ↑	79	:	103	
8	+	32	C/ :	56	:	80	D ↕	104	
9	S	33	C x	57	D/ ↕	81	↕	105	
10	C/ ↑	34	A +	58	A x	82	C ↓	106	
11	x	35	D/ ↕	59	↕	83	x	107	
12	A/ ↑	36	B/ ↓	60	D/ ↕	84	D/ ↑	108	
13	D/ x	37	A x	61	x	85	D –	109	
14	:	38	D/ –	62	↕	86	D ↕	110	
15	/ ◊	39	A √	63	D/ ↕	87	B/ ↓	111	
16	A ◊	40	↕	64	D ↑	88	D/ x	112	
17	C ↕	41	B/ ↓	65	B/ x	89	x	113	
18	B ↓	42	–	66	↕	90	A/ ↑	114	
19	A +	43	D/ ↕	67	C ↓	91	D/ ↑	115	
20	B/ +	44	B/ ↓	68	–	92	:	116	
21	C/ x	45	B –	69	D –	93	D ↕	117	
22	A/ ↑	46	D/ ↕	70	A ◊	94	D –	118	
23	D/ x	47	D/ :	71	D/ ↕	95	A ◊	119	
24	:	48	C/ x	72	A √	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unitario in A	
Carico unitario in B	
Luce della trave ℓ	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma 62

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A W	25	B / ↓	49		73		97	
2	S	26	D / x	50		74		98	
3	D / ↑	27	A / ↑	51		75		99	
4	B ↓	28	D / ↑	52		76		100	
5	B / -	29	:	53		77		101	
6	c / :	30	D +	54		78		102	
7	A / ↑	31	D ↕	55		79		103	
8	D / ↑	32	c ↓	56		80		104	
9	:	33	D -	57		81		105	
10	D / x	34	D / x	58		82		106	
11	x	35	A ◊	59		83		107	
12	D ↕	36	W	60		84		108	
13	B / ↓	37		61		85		109	
14	x	38		62		86		110	
15	↕	39		63		87		111	
16	c ↓	40		64		88		112	
17	-	41		65		89		113	
18	D -	42		66		90		114	
19	A ◊	43		67		91		115	
20	D ↓	44		68		92		116	
21	A / ↑	45		69		93		117	
22	D / ↕	46		70		94		118	
23	:	47		71		95		119	
24	D ↕	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Ascissa corrente X	

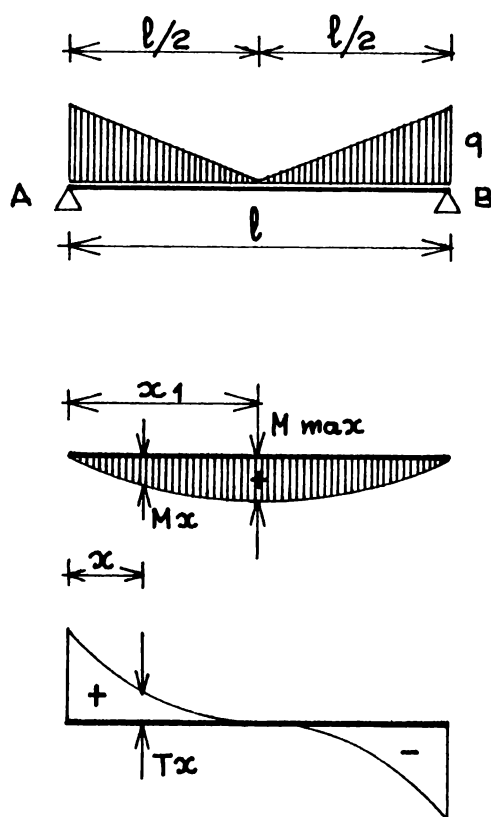
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TRAVE APPOGGIATA, CARICO TRIANGOLARE SIMMETRICO, NULLO AL CENTRO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	74	63

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave appogggiata alle estremità e soggetta a carico triangolare nullo al centro

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

		U.M.
q	Carico unitario massimo	kg/m
ℓ	Luce della trave	m.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONE AGLI APPOGGI $R_1 = R_2 = \frac{Q}{2}$; ove $Q = q\frac{\ell}{2}$

ASCISSA MOMENTO MASSIMO $x_1 = \frac{\ell}{2}$

MOMENTO MASSIMO $M_{max} = \frac{1}{12} Q\ell$

PER $x \leq \frac{\ell}{2}$

TAGLIO $T_x = \frac{Q}{2}\left(\frac{\ell-2x}{\ell}\right)^2$

MOMENTO $M_x = \frac{Q}{2}\left(x - \frac{2x^2}{\ell} + \frac{4x^3}{3\ell^2}\right)$

PER $x > \frac{\ell}{2}$

TAGLIO $T_x = -\frac{Q}{2}\left(\frac{2x-\ell}{\ell}\right)^2$

MOMENTO $M_x = \frac{Q}{2}\left[(\ell-x) - \frac{2(\ell-x)^2}{\ell} + \frac{4(\ell-x)^3}{3\ell^2}\right]$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare carico unitario massimo "q"	6000 S 6 S
4	Premere tasto S	9000·000000 A◊
5	Impostare luce della trave "l"	3·000000 A◊ 9000·000000 A◊
6	Premere tasto S	2 S
7	Stampa reazioni agli appoggi("R_1"= ="R_2")con A◊	999·999000 A◊ 8666·658000 A◊ 5 S
8	Stampa: "x_1" con A◊	-3999·987000 A◊ 6333·327000 A◊
9	Stampa: momento massimo "Mmax" con A◊	
10	Impostare ascissa corrente "x"	
11	Premere tasto S	
12	Stampa: taglio "Tx" con A◊	
13	Stampa: momento "Mx" con A◊	
14	Ripetere fasi 10-11 quante volte occorre	
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma 63

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	S	49	B X	73	A ◇	97	
2	S	26	C / ↑	50	A ◇	74	W	98	
3	↓	27	↓	51	W	75		99	
4	S	28	B / ÷	52	A / V	76		100	
5	X	29	A ÷	53	D / ↓	77		101	
6	B / ↑	30	−	54	A −	78		102	
7	A / ↑	31	A X	55	−	79		103	
8	D / ↑	32	B X	56	A ◇	80		104	
9	÷	33	D / ↕	57	B / ↓	81		105	
10	÷	34	C / ↓	58	A +	82		106	
11	/ ◇	35	B / −	59	C / −	83		107	
12	/ ◇	36	/ V	60	C / ↕	84		108	
13	A ◇	37	D / ↓	61	C / ↓	85		109	
14	B ↕	38	A ◇	62	B / ÷	86		110	
15	B / ↓	39	C / ↓	63	A X	87		111	
16	÷	40	B / ÷	64	C ↑	88		112	
17	A ◇	41	A X	65	A / ↑	89		113	
18	B / ↕	42	C ↑	66	D / ↕	90		114	
19	B X	43	A / ↑	67	÷	91		115	
20	A / ↑	44	D / ↕	68	A ÷	92		116	
21	D / X	45	÷	69	+	93		117	
22	÷	46	C −	70	C −	94		118	
23	A ◇	47	C / X	71	C / X	95		119	
24	A W	48	+	72	B X	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
"q"	
"i"	
"x"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

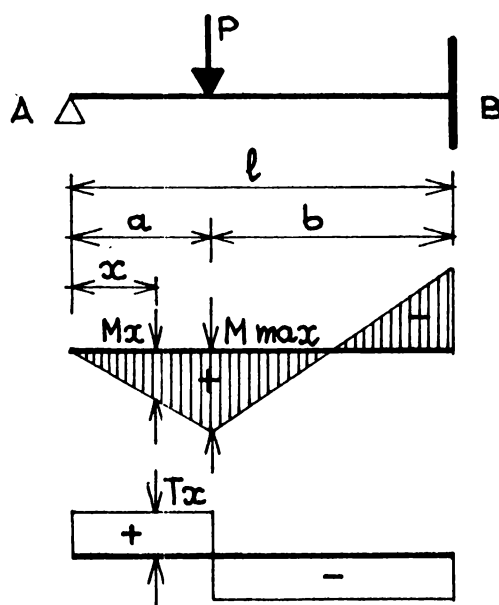
TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO CONCENTRATO INTERMEDIO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	68	64

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico concentrato intermedio

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

		U.M.
l	Luce della trave	m.
a	Distanza	m.
P	Carico concentrato	kg.

DETERMINARE:

REAZIONE APPOGGIO $R_1 = \frac{P(l-a)^2}{2l^3}(a+2l)$

REAZIONE INCASTRO $R_2 = P - R_1$

MOMENTO ALL'INCASTRO: $M_2 = -\frac{P(l-a)}{2l^2}a(a+l)$

MOMENTO MASSIMO $M_{max} = R_1 a$

PER $x \leq a$ TAGLIO $T_x = R_1$ MOMENTO $M_x = R_1 x$

PER $x > a$ TAGLIO $T_x = R_1 - P$ MOMENTO $M_x = (R_1 - P)x + Pa$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	V 10 S 4 S 4000 S 1728·0000 A◊ 2272·0000 A◊ 6720·0000 A◊ 6912·0000 A◊ 3 S 1728·0000 A◊ 5184·0000 A◊ 6 S -2272·0000 A◊ 2368·0000 A◊
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave "l"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare distanza "a"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare carico concentrato P	
8	Premere tasto S	
9	Stampa: reazione appoggio "R_1" con A◊	
10	Stampa: reazione incastro "R_2" con A◊	
11	Stampa: momento all'incastro "M_2" con A◊	
12	Stampa: momento massimo "Mmax" con A◊	
13	Impostare x	
14	Premere tasto S	
15	Stampa: taglio "Tx" con A◊	
16	Stampa: momento "Mx" con A◊	
17	Ripetere fasi 13-14 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	/ ◊	49	–	73		97	
2	S	26	A ◊	50	/ V	74		98	
3	↓	27	C ↓	51	B / ↓	75		99	
4	B / ↑	28	R –	52	C –	76		100	
5	S	29	A ◊	53	A ◊	77		101	
6	–	30	↓	54	C / X	78		102	
7	B ↑	31	–	55	C / ↕	79		103	
8	C / ↕	32	+	56	C ↓	80		104	
9	B / ↓	33	B / ↕	57	A X	81		105	
10	A +	34	B +	58	↓	82		106	
11	B +	35	X	59	B X	83		107	
12	C / X	36	C / X	60	C / +	84		108	
13	C / ↕	37	A –	61	A ◊	85		109	
14	S	38	–	62	W	86		110	
15	X	39	A ◊	63	A / V	87		111	
16	C ↑	40	B ↓	64	B / ↓	88		112	
17	B / :	41	B / X	65	A ◊	89		113	
18	:	42	A ◊	66	X	90		114	
19	A / ↑	43	A W	67	A ◊	91		115	
20	D / ↑	44	B ↓	68	W	92		116	
21	:	45	/ ◊	69		93		117	
22	C / ↕	46	S	70		94		118	
23	B / :	47	/ ◊	71		95		119	
24	C / X	48	C / ↑	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

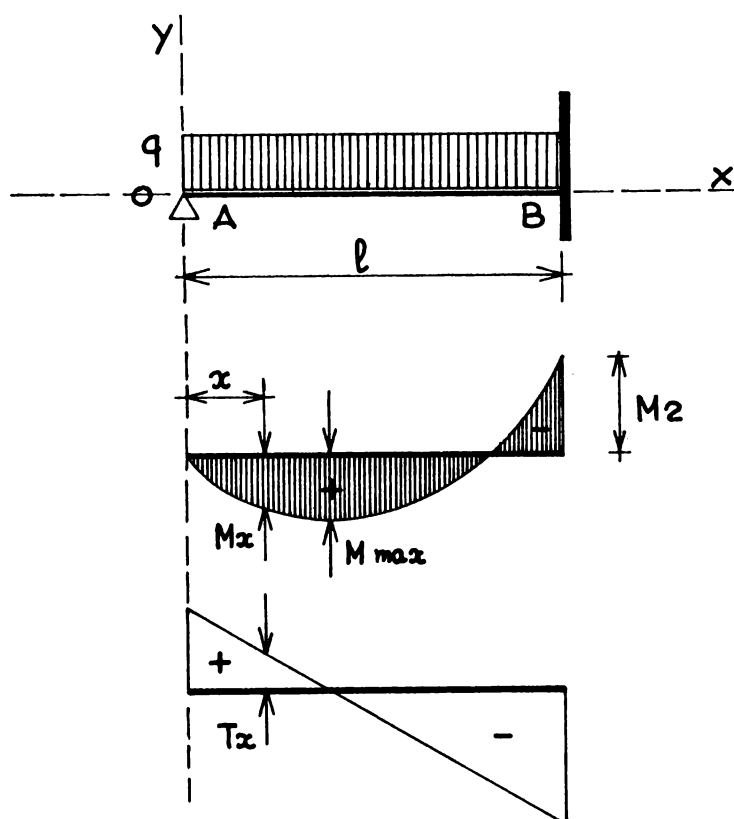
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Luce della trave	
Distanza	
Carico concentrato	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico uniforme totale

numero programma
65

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M.
q	Carico unitario	kg/m.
ℓ	Luce della trave	m.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

$A = \frac{3q\ell}{8}$	REAZIONE ALL'APPOGGIO A	(kg.)
$B = q\ell - A$	REAZIONE ALL'INCASTRO B	(kg.)
$T_{max} = A$	TAGLIO MASSIMO PER $(x=0)$	(kg.)
$T_{min} = B$	TAGLIO MINIMO PER $(x=l)$	(kg.)
$x_1 = \frac{3\ell}{8}$	ASCISSA DEL MOMENTO FL. MASSIMO	(m.)
$Tx_1 = A - qx_1 = 0$	TAGLIO IN X_1	(kg.)
$M_{max} = \frac{A^2}{2q}$	MOMENTO FLETTENTE MASSIMO	(kg.m)
$M_B = \frac{q\ell^2}{8}$	MOMENTO FLETTENTE ALL'INCASTRO	(kg.m)
$T_x = A - qx_1$	TAGLIO IN x	(kg.)
$M_x = Ax - \frac{qx^2}{2}$	MOMENTO FLETTENTE IN x	(kg.m)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V 800 S
3	Impostare carico unitario massimo "q"	6 S
4	Premere tasto S	1800'0000 C◊ 3000'0000 A◊
5	Impostare luce della trave "l"	1800'0000 C◊
6	Premere tasto S	-3000'0000 A◊
7	Stampa: A con C◊ B con A◊ Tmax con C◊ Tmin con A◊ x_1 con A◊ Tx_1 con A◊ Mmax con A◊ M_B con B◊	2'2500 A◊ 0'0000 A◊ 2025'0000 A◊ -3600'0000 B◊ 3 S -600'0000 A◊ 1800'0000 B◊
8	Impostare ascissa corrente "x"	2'25 S 0'0000 A◊
9	Premere tasto S	2025'0000 B◊
10	Stampa: Tx con A◊ Mx con B◊	
11	Ripetere dal punto 8 per nuovi valori dell'ascissa corrente	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma 65

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A -	49	A ◊	73	W	97	
2	S	26	-	50	B ◊	74		98	
3	B / ↑	27	/ ◊	51	A W	75		99	
4	▸ ↓	28	C ◊	52	B / ↓	76		100	
5	+	29	A ◊	53	A +	77		101	
6	+	30	B / ↓	54	:	78		102	
7	↕	31	B X	55	↕	79		103	
8	+	32	C / X	56	:	80		104	
9	B ↑	33	A -	57	/ ◊	81		105	
10	A +	34	-	58	S	82		106	
11	B / :	35	B ↕	59	X	83		107	
12	S	36	A +	60	X	84		108	
13	C / ↑	37	+	61	B ↕	85		109	
14	↕	38	/ ◊	62	B / ↓	86		110	
15	:	39	A ◊	63	X	87		111	
16	B ↕	40	B / X	64	D / ↕	88		112	
17	B X	41	A -	65	C ↓	89		113	
18	C ↕	42	A ◊	66	X	90		114	
19	B / ↓	43	B / ↓	67	B -	91		115	
20	C / X	44	A +	68	B ↕	92		116	
21	C -	45	D / ↕	69	C ↓	93		117	
22	/ ◊	46	C ↓	70	D / -	94		118	
23	C ◊	47	A X	71	A ◊	95		119	
24	A ◊	48	D / :	72	B ◊	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unitario massimo	
Luce della trave	
Ascissa corrente	

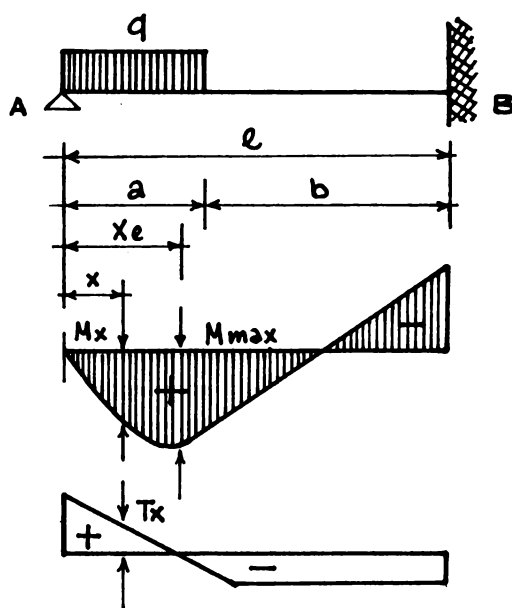
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO UNIFORME PARZIALE: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	118	66

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro soggetta a carico uniforme parziale.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M.
q	Carico unitario	kg/m
a	Area soggetta al carico	m.
b	Area libera	m.
l	Luce della trave	m.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

$M_B = \frac{qa^2}{4}\left(\frac{a^2}{2l} - 1\right)$	Momento flettente all'incastro B	kgm.
$A = \frac{qa}{2l}\left(l+b\right) + \frac{M_B}{l}$	Reazione all'appoggio A	kg.
$B = \frac{qa^2}{2l} - \frac{M_B}{l}$	Reazione all'incastro B	kg.
$x_1 = \frac{A}{q}$	Ascissa del momento flettente massimo	m.
$T_{x_1} = A - qx_1 = 0$	Taglio in x_1	kg.
$M_{max} = \frac{A^2}{2q}$	Momento flettente massimo	kgm.

PER $x \leq a$

$T_x = A - qx$	Taglio in x	kg.
$M_x = Ax - \frac{qx^2}{2}$	Momento flettente in x	kgm.

PER $x > a$

$T_x = A - qa$	Taglio in x	kg.
$M_x = M_1 + \frac{M_B - M_1}{b}\left(x-a\right)$	Momento flettente in x	kgm.

dove $M_1 = Aa - \frac{qa^2}{2}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 4
1	Introdurre scheda n. 1
2	Premere tasto $\bar{V}$
3	Impostare carico unitario q
4	Premere tasto S
5	Impostare "a"
6	Premere tasto S
7	Impostare luce della trave "l"
8	Premere tasto S
9	Stampa: M_B con A◆
10	Impostare "b"
11	Premere tasto S
12	Stampa: A con A◆ B con A◆ x_1 con A◆ Mmax con A◆ Tx_1 con A◆
13	Introdurre scheda n. 2
14	Premere tasto W
15	Impostare ascissa corrente "x"
16	Premere tasto S
17	Stampa: Tx con A◆ Mx con A◆
18	Ripetere dal punto 15 per nuovi valori dell'ascissa corrente
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1

ESEMPIO

```
                V
     1000       S
        3       S
        7       S
 -803.7000      A◆
        4       S
 2242.3286      A◆
  757.6713      A◆
    2.2423      A◆
 2513.9867      A◆
    0.0000      A◆
                W
        2       S
  242.3286      A◆
 2484.6572      A◆
        5       S
 -757.6714      A◆
  711.6430      A◆
```

numero programma
66

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	C ↕	49	D ↕	73		97	
2	A / ↑	26	S	50	D -	74		98	
3	D / +	27	C / ↑	51	A ◊	75		99	
4	D ↑	28	↓	52	D / ↓	76		100	
5	S	29	D +	53	B / :	77		101	
6	B / ↑	30	B / x	54	A ◊	78		102	
7	S	31	B x	55	D / x	79		103	
8	B / ↓	32	A / ↑	56	A / ↑	80		104	
9	X	33	D / ↑	57	D / ↑	81		105	
10	B ↑	34	:	58	:	82		106	
11	X	35	D :	59	A ◊	83		107	
12	D :	36	E / ↕	60	A *	84		108	
13	D / ↕	37	C ↓	61	A ◊	85		109	
14	S	38	D :	62	D / ↓	86		110	
15	D ↑	39	E / +	63	↕	87		111	
16	B ↓	40	A ◊	64	D ↓	88		112	
17	A x	41	D / ↕	65		89		113	
18	A / ↑	42	A / ↑	66		90		114	
19	D / ↑	43	D / ↑	67		91		115	
20	:	44	x	68		92		116	
21	D :	45	D :	69		93		117	
22	D / x	46	D ↕	70		94		118	
23	-	47	C ↓	71		95		119	
24	A ◊	48	:	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unitario	
Area soggetta al carico	
Luce della trave	
Area libera	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma 66

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A W	25	D / X	49	D ↕	73		97	
2	D / ↑	26	D -	50	B -	74		98	
3	D ↕	27	A ◇	51	D X	75		99	
4	B W	28	C W	52	E / +	76		100	
5	S	29	A / V	53	A ◇	77		101	
6	D ↑	30	↓	54	C W	78		102	
7	↓	31	B / X	55		79		103	
8	B -	32	D / ↕	56		80		104	
9	/ V	33	D / -	57		81		105	
10	B / ↓	34	A ◇	58		82		106	
11	D X	35	+	59		83		107	
12	D ↕	36	D / ↕	60		84		108	
13	D / ↓	37	B X	61		85		109	
14	D -	38	A / ↑	62		86		110	
15	A ◇	39	D / ↑	63		87		111	
16	+	40	:	64		88		112	
17	D ↓	41	E / ↕	65		89		113	
18	X	42	D / ↓	66		90		114	
19	B / :	43	B X	67		91		115	
20	A / ↑	44	E / -	68		92		116	
21	D / ↑	45	E / ↕	69		93		117	
22	:	46	C ↓	70		94		118	
23	D ↕	47	E / -	71		95		119	
24	B / :	48	C / :	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Ascissa corrente	

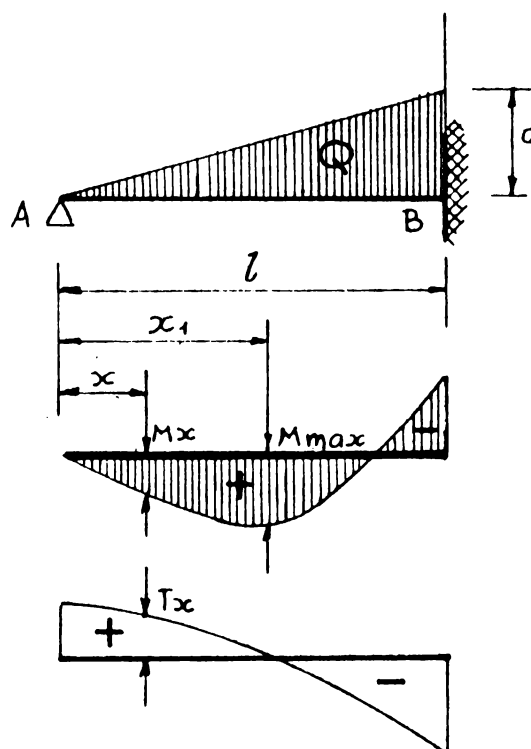
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO TRIANGOLARE NULLO ALL'APPOGGIO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	86	67

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico triangolare che si annulla all'estremo appoggiato.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Le formule risolutive sono le seguenti:

REAZIONI VINCOLARI $R_A = \frac{1}{10} q l$ $R_B = \frac{1}{2} q l - R_A$

MOMENTO FLETTENTE MINIMO $M_B = - \frac{1}{15} q l^2$

MOMENTO FLETTENTE MASSIMO $M_{max} = \frac{1}{15\sqrt{5}} q l^2$

ASCISSA DI Mmax $x_m = \frac{l}{\sqrt{5}}$

permette inoltre, prefissando un intervallo Δ_x di determinare automaticamente le ascisse correnti x e gli sforzi di taglio ed i momenti flettenti relativi, mediante le seguenti formule:

$$T_x = R_A - \frac{q}{2l} x^2$$

$$M_x = x\left(R_A - \frac{q}{6l} x^2\right)$$

ove:

q = Carico unitario massimo (Kg/m)

l = Luce della trave (m)

x = intervallo (m)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare carico unitario massimo "q"
4	Premere tasto S
5	Impostare luce della trave "l"
6	Premere tasto S
7	Stampa: R_A, R_B, M_B, X_m, M_{max} con A◇
8	Impostare intervallo "x"
9	Premere tasto S
10	Stampa: intervallo "x" con C◇
11	Stampa: sforzi di taglio "T_x" con ◇
12	Stampa: momenti flettenti relativi "M_x" con D◇
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2

ESEMPIO

```
                 V
        1200     S
           5     S

  600·000000    A◇
 2400·000000    A◇
-2000·000000    A◇
    2·236065    A◇
  894·126000    A◇

           1     S

                C◇
  600·000000     ◇
   -0·000000    D◇

    1·000000    C◇
  480·000000     ◇
  560·000000    D◇

    2·000000    C◇
  120·000000     ◇
  880·000000    D◇

    3·000000    C◇
 -480·000000     ◇
  720·000000    D◇

    4·000000    C◇
-1320·000000     ◇
 -160·000000    D◇

    5·000000    C◇
-2400·000000     ◇
-2000·000000    D◇
```

numero programma
67

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	E/↕	49	/◊	73	C ↓	97	
2	S	26	:	50	S	74	D/+	98	
3	↓	27	A ◊	51	D/↑	75	B/↓	99	
4	S	28	A :	52	C *	76	R -	100	
5	X	29	A/↑	53	A Z	77	C ↑	101	
6	B/↑	30	D/-	54	B ↓	78	/V	102	
7	A/↑	31	:	55	C X	79	A ↕	103	
8	D/↑	32	A √	56	X	80	/Z	104	
9	:	33	C ↑	57	C/↓	81	Z	105	
10	B ↕	34	B/X	58	R -	82	A/Z	106	
11	B ↓	35	A ◊	59	/◊	83	/◊	107	
12	A/↑	36	B ↓	60	C ◊	84	W	108	
13	D/-	37	B/X	61	↕	85	A/V	109	
14	:	38	C X	62	◊	86	Z	110	
15	/◊	39	A/↑	63	B ↓	87		111	
16	A ◊	40	R/-	64	C X	88		112	
17	C/↕	41	D ↓	65	X	89		113	
18	B ↓	42	:	66	A/↑	90		114	
19	C/-	43	A ◊	67	E/↕	91		115	
20	A ◊	44	B ↓	68	:	92		116	
21	C/↓	45	B/:	69	C/+	93		117	
22	A +	46	:	70	C X	94		118	
23	B/X	47	B ↕	71	D ↕	95		119	
24	A/↑	48	A W	72	D ◊	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unitario massimo	
Luce della trave	
Intervallo	

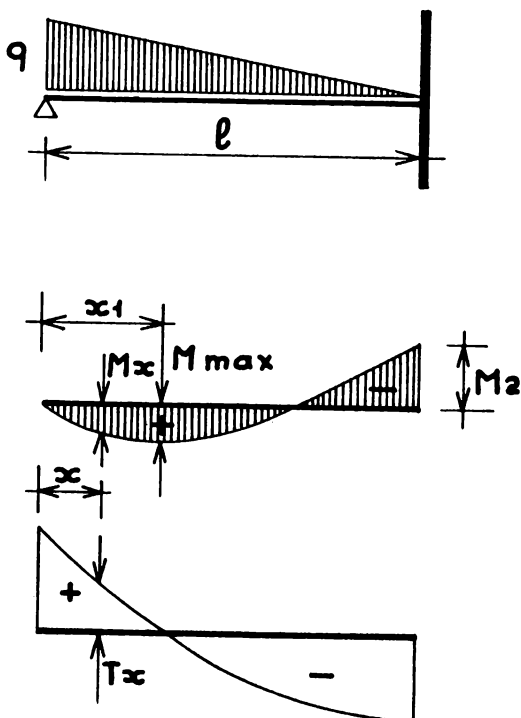
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO TRIANGOLARE NULLO ALL'INCASTRO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	79	68

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico triangolare totale nullo all'incastro

numero programma
68

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

q	Carico unitario massimo	kg/m
l	Luce della trave	m.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONE IN "A" $R_1 = \frac{11}{20} Q$

REAZIONE IN "B" $R_2 = Q - R_1$

MOMENTO ALL'INCASTRO $M_2 = \frac{-7}{60} Q l$

ASCISSA MOMENTO MASSIMO $x_1 = 0{,}329\, l$

MOMENTO MASSIMO $M_{max} = 0.0846\, Q l$

TAGLIO GENERICO $T_x = Q\left(\frac{11}{20} - \frac{2x}{l} + \frac{x^2}{l^2}\right)$

MOMENTO GENERICO $M_x = Q\left(\frac{11}{20} x - \frac{2x^2}{l} + \frac{x^3}{3l^2}\right)$

dove $Q = q l / 2$

numero programma 68

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario massimo "q"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare luce della trave "l"	6000 S
6	Premere tasto S	6 S
7	Stampa: reazione in A "R_1" con A◊	9900•000000 A◊
8	Stampa: reazione in B "R_2" con A◊	8100•000000 A◊
9	Stampa: momento all'incastro "M_2" con A◊	-12600•000000 A◊ 1•974000 A◊
10	Stampa: ascissa momento massimo "x_1" con A◊	9136•800000 A◊ 3 S -3600•000000 A◊
11	Stampa: momento massimo "Mmax" con A◊	7199•928000 A◊
12	Impostare ascissa corrente "x"	
13	Premere tasto S	
14	Stampa: taglio generico "Tx" con A◊	
15	Stampa: momento generico "Mx" con A◊	
16	Ripetere fasi 12-13 quante volte richiesto	
17	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma 68

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	-	49	R +	73	c -	97	
2	S	26	A ◊	50	R ◊	74	C/+	98	
3	↓	27	B ↓	51	R S	75	c X	99	
4	S	28	A/↑	52	D/S	76	B/X	100	
5	B/↑	29	E/:	53	X	77	B X	101	
6	X	30	X	54	A ◊	78	A ◊	102	
7	A/↑	31	B/X	55	A W	79	W	103	
8	D/↑	32	A/↑	56	S	80		104	
9	:	33	R/S	57	c ↑	81		105	
10	B ↕	34	D X	58	↓	82		106	
11	A/↑	35	:	59	B/:	83		107	
12	R/↓	36	A ◊	60	A X	84		108	
13	D ↓	37	A/↑	61	-	85		109	
14	↓	38	R *	62	-	86		110	
15	A/↑	39	R ↑	63	C/+	87		111	
16	R/S	40	R ↕	64	B X	88		112	
17	D ↑	41	D/S	65	A ◊	89		113	
18	:	42	B/↓	66	c ↓	90		114	
19	C/↕	43	X	67	B/:	91		115	
20	C/↓	44	A ◊	68	A X	92		116	
21	B X	45	B ↓	69	c ↑	93		117	
22	/◊	46	B/X	70	A/↑	94		118	
23	A ◊	47	A/↑	71	D/↕	95		119	
24	↕	48	R X	72	:	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unitario massimo	
Luce della trave	
Ascissa corrente	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata alle estremità e soggetta a carico concentrato intermedio.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
P	Carico concentrato	kg.
a	Distanza di P da A	m.
b	Distanza di P da B	m.
ℓ	Luce della trave	
x	Ascissa corrente	

DETERMINARE:

$A = \frac{Pb^2}{\ell^3}(\ell + 2a)$	Reazione all'incastro A	kg.
$B = P - A$	Reazione all'incastro B	kg.
$M_A = -\frac{Pab^2}{\ell^2}$	Momento flettente in A	kgm.
$M_B = -\frac{Pa^2b}{\ell^2}$	Momento flettente in B	kgm.
$X_1 = a$	Ascissa del momento flettente massimo	m.
$M_{max} = \frac{2Pa^2b^2}{\ell^3}$	Momento flettente massimo	kgm.

PER x $\leqslant$ a

$T_x = A$	Taglio in x	kg.
$M_x = \frac{Pbx}{\ell} + \frac{M_B x}{\ell} + \frac{M_A(\ell - x)}{\ell}$	Momento flettente in x	kgm.

PER x $>$ a

$T_x = A - P$	Taglio in x	kg.
$M_x = M_A + Ax - P(x - a)$	Momento flettente in x	kgm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ⊢ 4	V 8 S 3 S 4000 S 5 S 2734•3750 d◊ 1265•6250 A◊ -4697•5000 D◊ -2812•5000 A◊ 3•0000 B◊ 3515•6250 A◊ W 2 S 2734•3750 d◊ 781•2500 A◊ 4 S -1265•6250 A◊ 2250•0000 A◊
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave "l"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "a"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare carico concentrato "P"	
8	Premere tasto S	
9	Impostare "b"	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: A con d◊ B con A◊ M_A con D◊ M_B con A◊ x_1 con B◊ Mmax con A◊	
12	Introdurre scheda n. 2	
13	Premere tasto W	
14	Impostare ascissa corrente "x"	
15	Premere tasto S	
16	Stampa: Tx con d◊ oppure con A◊ Mx con A◊	
17	Ripetere dal punto 14 per nuovi valori dell'ascissa corrente	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

numero programma
69

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	B X	49	D ↓	73		97	
2	S	26	C X	50	S	74		98	
3	B / ↑	27	C X	51		75		99	
4	↓	28	B / :	52		76		100	
5	S	29	:	53		77		101	
6	+	30	A -	54		78		102	
7	+	31	-	55		79		103	
8	B ↑	32	D ↕	56		80		104	
9	S	33	D ↓	57		81		105	
10	C / ↑	34	C :	58		82		106	
11	X	35	B X	59		83		107	
12	S	36	D ◊	60		84		108	
13	C ↑	37	A ◊	61		85		109	
14	X	38	B ◊	62		86		110	
15	X	39	↕	63		87		111	
16	B / :	40	B ↑	64		88		112	
17	:	41	↕	65		89		113	
18	:	42	A ↕	66		90		114	
19	D / ↕	43	C X	67		91		115	
20	C / ↓	44	B / :	68		92		116	
21	D / -	45	A +	69		93		117	
22	D / ◊	46	A ◊	70		94		118	
23	A ◊	47	D / ↓	71		95		119	
24	C / ↓	48	↕	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"1"	
"a"	
"P"	
"b"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma
69

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A W	25	A / V	49		73		97	
2	D / ↑	26	D / ↓	50		74		98	
3	D ↕	27	c / −	51		75		99	
4	B W	28	A ◊	52		76		100	
5	B / ↓	29	B / ↓	53		77		101	
6	C −	30	c −	54		78		102	
7	S	31	↕	55		79		103	
8	E / ↑	32	E / ↓	56		80		104	
9	↕	33	−	57		81		105	
10	−	34	c / X	58		82		106	
11	/ V	35	E ↕	59		83		107	
12	D / ◊	36	D / ↓	60		84		108	
13	B / ↓	37	E / X	61		85		109	
14	E / −	38	D +	62		86		110	
15	D X	39	E −	63		87		111	
16	E ↕	40	A ◊	64		88		112	
17	C / ↓	41	c W	65		89		113	
18	c X	42		66		90		114	
19	B +	43		67		91		115	
20	E / X	44		68		92		116	
21	E +	45		69		93		117	
22	B / :	46		70		94		118	
23	A ◊	47		71		95		119	
24	c W	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"x"	

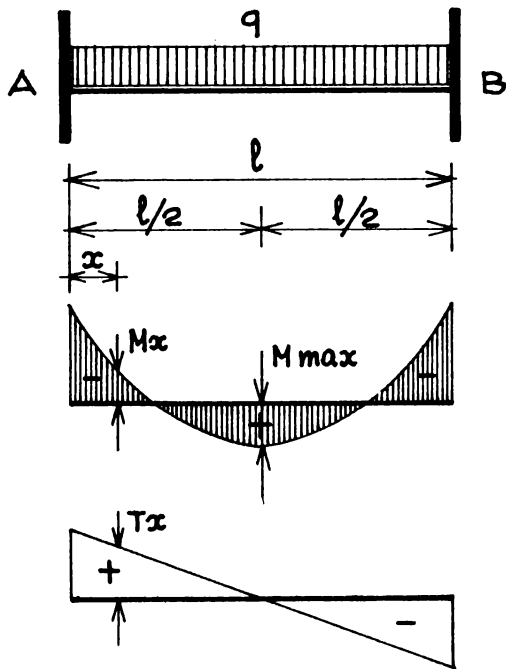
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TRAVE IPERSTATICA (DOPPIO INCASTRO), CARICO UNIFORME: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	68	70

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata e soggetta a carico uniforme totale.

DATI:		U.M.
q	Carico uniforme	kg/m
l	Luce della trave	m.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

$A = B = \frac{ql}{2}$	Reazioni agli incastri	kg.
$M_A = M_B = -\frac{ql^2}{12}$	Momenti agli incastri	kgm.
$x_1 = \frac{l}{2}$	Ascissa del momento flettente massimo	m.
$T_{x_1} = A - qx_1 = 0$	Taglio in X_1	kg.
$T_{max.} = \frac{ql}{2}$	Taglio massimo	kg.
$T_{min.} = -\frac{ql}{2}$	Taglio minimo	kg.
$M_{max.} = \frac{ql^2}{24}$	Momento massimo	kgm.
$T_x = A - qx$	Taglio in X	kg.
$M_x = -\frac{ql^2}{2}\left(\frac{1}{6} - \frac{x}{l} + \frac{x^2}{l^2}\right)$	Momento flettente in x	kgm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI : 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico uniforme "q"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare luce della trave "l"	
6	Premere tasto S	V
7	Stampa:	800 S
	A = B con B♦	9 S
	$M_A = M_B$ con A♦	3600•0000 B♦
	Tmax con B♦	-5400•0000 A♦
	Tmin con A♦	
	x_1 con C♦	3600•0000 B♦
	Tx_1 con A♦	-3600•0000 A♦
	Mmax con A♦	
		4•5000 C♦
8	Impostare ascissa corrente "x" e abbassare tasto S	-0•0000 A♦
		2700•0000 A♦
9	Stampa:	
	Tx con A♦	2•7 S
	Mx con A♦	1440•0000 A♦
		1404•0000 A♦
10	Ripetere dal punto 8 quante volte richiesto	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma
70

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	/ ◇	49	−	73		97	
2	S	26	A ◇	50	A ◇	74		98	
3	B / ↑	27	B ↓	51	C ↓	75		99	
4	↓	28	A −	52	A +	76		100	
5	+	29	−	53	D / −	77		101	
6	:	30	/ ◇	54	×	78		102	
7	A +	31	B ◇	55	C / ×	79		103	
8	+	32	A ◇	56	D / ↕	80		104	
9	B ↑	33	+	57	C ↓	81		105	
10	C / ↕	34	/ ◇	58	A +	82		106	
11	S	35	C ◇	59	A ×	83		107	
12	↓	36	A ◇	60	D / ↕	84		108	
13	B :	37	B ↓	61	D / −	85		109	
14	C ↕	38	C ×	62	B / ×	86		110	
15	C ↓	39	C / :	63	A / ↑	87		111	
16	B / ×	40	A ◇	64	R / ↑	88		112	
17	B ↕	41	A W	65	D ↓	89		113	
18	C ×	42	/ ◇	66	:	90		114	
19	B ×	43	S	67	A ◇	91		115	
20	C / :	44	D / ↑	68	W	92		116	
21	A −	45	↓	69		93		117	
22	−	46	B / ×	70		94		118	
23	/ ◇	47	↕	71		95		119	
24	B ◇	48	B ↓	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
"q"	
"l"	
"x"	

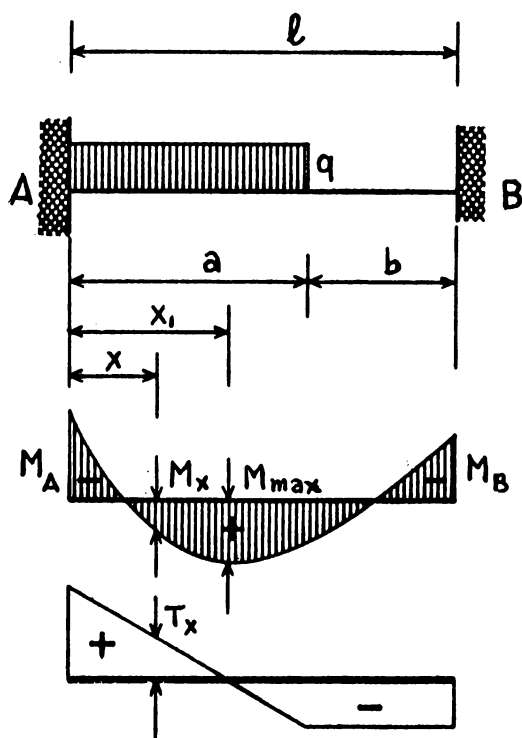
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TRAVE IPERSTATICA (DOPPIO INCASTRO), CARICO UNIFORME PARZIALE: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	159	71

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata alle estremità e soggetta a carico uniforme parziale.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

q	Carico uniforme	kg/m
a	Area soggetta al carico	m.
b	Area libera	m.
l	Area della trave	m.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

$M_A = -qa^2\left(\frac{1}{2} - \frac{2a}{3b} + \frac{a^2}{4l^2}\right)$	Momento flettente in A	kg. m
$M_B = -qa^2\left(\frac{a}{3l} - \frac{a^2}{4l^2}\right)$	Momento flettente in B	kg. m
$A = \frac{qa}{2l}(b+l) - \frac{M_A - M_B}{l}$	Reazione all'incastro A	kg.
$B = \frac{qa^2}{2l} + \frac{M_A - M_B}{l}$	Reazione all'incastro B	kg.
$x_1 = \frac{A}{q}$	Ascissa del momento massimo	m.
$Tx_1 = A - qx_1$	Taglio in x_1	kg.
$M_{max} = M_A + \frac{A^2}{2q}$	Momento flettente massimo	kg. m

PER $x \leq a$

$Tx = A - qx$	Taglio in x	kg.
$Mx = M_A + A_x - \frac{qx^2}{2}$	Momento flettente in x	kg. m

PER $x > a$

$Tx = A - Pa$	Taglio in x	kg.
$M_x = \frac{M_B - M_1}{b}(x-a) + M_1$	Momento flettente in x	kg. m

dove $M_1 = M_A + Aa - \frac{qa^2}{2}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 4	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico uniforme "q"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare a	V
6	Premere tasto S	1000 S
7	Impostare luce della trave "l"	4 S
8	Premere tasto S	9 S
9	Stampa: M_A con A◊ M_B con A◊ B con A◊	-256•7901 A◊ -1580•2469 A◊ 1035•9393 A◊
10	Impostare b	5 S
11	Premere tasto S	2964•0597 A◊
12	Stampa: A con A◊	
13	Introdurre scheda n. 2	V
14	Premere tasto V	
15	Stampa: x_1 con A◊ Mmax con A◊ Tx_1 con A◊	2•9640 A◊ 4135•9448 A◊ 0•0000 A◊
16	Impostare ascissa corrente "x"	3 S
17	Premere tasto S	
18	Stampa: Tx con A◊ Mx con A◊	-35•9413 A◊ 4135•3960 A◊
19	Ripetere dal punto 16 per nuovi calcoli dell'ascissa corrente	7 S -1035•9413 A◊ 488•3425 A◊
20	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

numero programma
71

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A √	25	A +	49	C +	73	B ÷	97	
2	S	26	+	50	D / ↕	74	D / ×	98	
3	B / ↑	27	D / ↕	51	D / ÷	75	D / ↕	99	
4	S	28	A +	52	D / ↕	76	C −	100	
5	B ↑	29	D / ÷	53	C / ↓	77	C ↕	101	
6	↓	30	D / ↕	54	D / −	78	D ↓	102	
7	×	31	÷	55	A ◊	79	C / −	103	
8	A ×	32	A +	56	C / ↕	80	B ↕	104	
9	B / ×	33	D ↕	57	B ÷	81	↕	105	
10	C / ↕	34	B / ↓	58	÷	82	C ↓	106	
11	C / ↓	35	B ×	59	A / ↑	83	+	107	
12	B ÷	36	×	60	D / ↑	84	↕	108	
13	D / ↕	37	D ÷	61	×	85	B ↕	109	
14	S	38	D / ↕	62	C ×	86	÷	110	
15	C ↑	39	C / −	63	D / ↕	87	D / ↕	111	
16	↓	40	D / −	64	D ↓	88	D / −	112	
17	×	41	A ◊	65	C / −	89	A ◊	113	
18	A +	42	D ↕	66	C ÷	90	↕	114	
19	A +	43	B ↓	67	D / +	91	D ↓	115	
20	C / ↕	44	×	68	A ◊	92		116	
21	C / ÷	45	A +	69	S	93		117	
22	C / ↕	46	D / ↕	70	C ↓	94		118	
23	C ↓	47	C ↕	71	+	95		119	
24	B −	48	A +	72	D / ↕	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
"q"	
"a"	
"1"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma
71

ISTRUZIONI

SCHEDA N 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B/↕	49	A ◊	73		97	
2	D/↑	26	D/↓	50	↓	74		98	
3	D ↕	27	B/-	51	A/↑	75		99	
4	D/↓	28	A ◊	52	D/↑	76		100	
5	B/÷	29	↓	53	÷	77		101	
6	A ◊	30	A/↑	54	↕	78		102	
7	A/↑	31	D/↑	55	D/↓	79		103	
8	D/↑	32	÷	56	-	80		104	
9	÷	33	↕	57	B X	81		105	
10	D/X	34	D/↓	58	D +	82		106	
11	D +	35	-	59	C ↕	83		107	
12	A ◊	36	C X	60	B -	84		108	
13	A *	37	D +	61	C X	85		109	
14	A ◊	38	A ◊	62	↕	86		110	
15	C ↓	39	B/↓	63	C/↓	87		111	
16	E/↕	40	C ÷	64	-	88		112	
17	B W	41	B/↕	65	E/÷	89		113	
18	S	42	C W	66	D/+	90		114	
19	C ↑	43	A/V	67	A ◊	91		115	
20	↓	44	↓	68	C W	92		116	
21	B -	45	B/X	69		93		117	
22	/V	46	↕	70		94		118	
23	B/↓	47	D/↓	71		95		119	
24	C X	48	-	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
"x"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

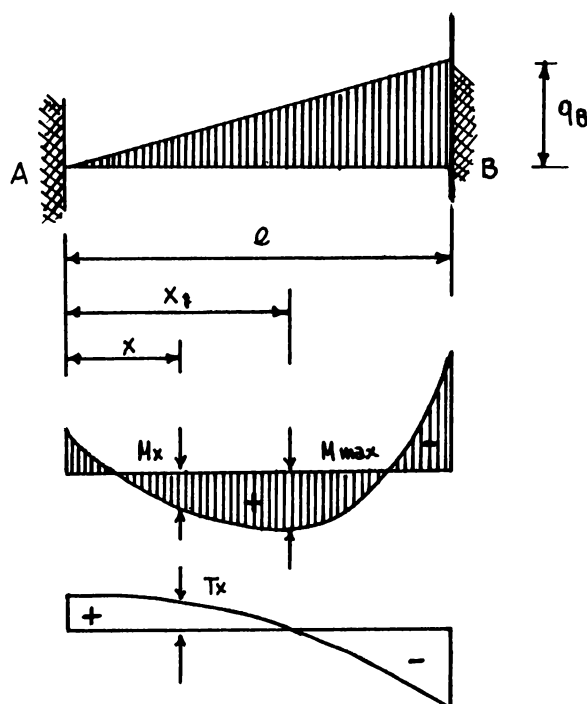
NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	107	72

TRAVE INCASTRATA: CARICO TRIANGOLARE UNIFORME NULLO AD UN INCASTRO

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata agli estremi con carico triangolare uniforme.

DATI: U.M.

q_B.	Carico unitario all'incastro B	kg/m
ℓ	Luce della trave	m.
x	Ascissa corrente	m.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DETERMINARE:

$A = \frac{3 q_B l^2}{20}$	Reazione all'incastro in A	kg.
$B = \frac{7 q_B l^2}{20}$	Reazione all'incastro in B	kg.
$M_A = \frac{-q_B l^2}{30}$	Momento flettente in A	kgm.
$M_B = -\frac{q_B l^2}{20}$	Momento flettente in B	kgm.
$T_{max} = A$	Taglio massimo (per x = 0)	kg.
$T_{min} = -B$	Taglio massimo (per x = 1)	kg.
$x_1 = \frac{3l}{\sqrt{30}}$	Ascissa del momento flettente max	m.
$T_{x1} = A\left(1 - \frac{10 x_1^2}{3l^2}\right) = 0$	Taglio in x_1	kg.
$M_{max} = -M_A\left(\frac{9}{\sqrt{30}} - 1\right)$	Momento flettente massimo	kg.m
$T_x = A\left(1 - \frac{10x^2}{3l^2}\right)$	Taglio in x	kg.
$M_x = -\frac{M_A}{2}\left(\frac{9x}{l} - \frac{10x^3}{l^3}\right) + M_A$	Momento flettente in x	kgm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4-3-2-1	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare q	
4	Premere tasto S	
5	Impostare 1	V
6	Premere tasto S	1000 S 8 S
7	Stampa: A con A◊ M_B con A◊ M_A con A◊ B con A◊ Tmax con C◊ Tmin con A◊ x_1 con A◊ Tx_1 con A◊ Mmax con A◊	9600·0000 A◊ -3200·0000 A◊ -2133·3333 A◊ 22400·0000 A◊ 9600·0000 C◊ -22400·0000 A◊ 4·3818 A◊ 0·0000 A◊ 1371·9466 A◊ 4 S 1600·3200 A◊ 1333·3333 A◊
8	Impostare x	
9	Premere tasto S	
10	Stampa: Tx con A ◊ Mx con A ◊	
11	Ripetere fasi 8 - 9 per nuovi valori di x	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma
72

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B ↓	49	↓	73	S	97	x
2	S	26	D / :	50	B / x	74	B ↑	98	B −
3	↓	27	C / :	51	B ↕	75	↓	99	C / x
4	S	28	A −	52	D / ↓	76	B / :	100	A / ↑
5	B / ↑	29	−	53	A +	77	A x	101	D / ↑
6	x	30	A ◇	54	+	78	D / x	102	:
7	x	31	C / ↕	55	A √	79	A +	103	A −
8	B ↕	32	A / ↑	56	B ↕	80	+	104	−
9	A / ↑	33	D / :	57	B :	81	:	105	C / +
10	D / ↕	34	↓	58	A ◇	82	↕	106	A ◇
11	C / ↑	35	B x	59	A −	83	:	107	W
12	D / ↓	36	B ↕	60	A ◇	84	A :	108	
13	A +	37	D / ↓	61	A / ↑	85	−	109	
14	↕	38	A +	62	D / *	86	C x	110	
15	C / ↓	39	↕	63	↓	87	A ◇	111	
16	:	40	B ↓	64	B :	88	B ↓	112	
17	B x	41	:	65	A :	89	B / :	113	
18	A ◇	42	A ◇	66	↕	90	A x	114	
19	C ↕	43	C ◇	67	−	91	x	115	
20	C ↓	44	A −	68	C / x	92	B ↑	116	
21	C / :	45	−	69	A −	93	D / x	117	
22	A −	46	A ◇	70	−	94	B ↕	118	
23	−	47	A / ↑	71	A ◇	95	A / ↑	119	
24	A ◇	48	D / ↕	72	A W	96	D / *	120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	10
D	Istruzioni
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
q	
l	
x	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
10	D/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

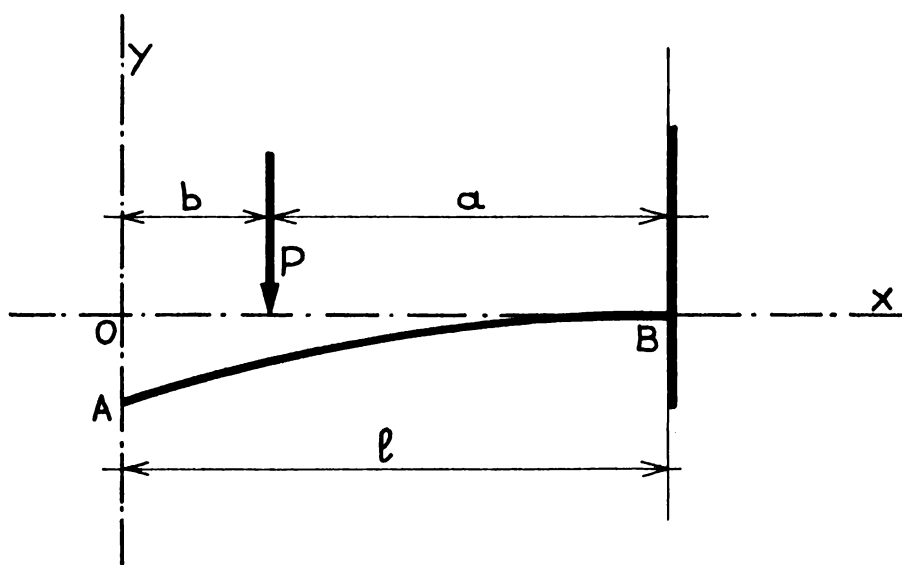
NOTE

TRAVE INCASTRATA AD UN ESTREMO, CARICO CONCENTRATO INTERMEDIO: CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	61	73

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo, libera all'altro e soggetta a carico concentrato intermedio

numero programma
73

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
P	Carico concentrato	kg.
a	Distanza di P dall'incastro	m.
b	Distanza di P dall'estremo libero	m.
E	Modulo di elasticità	kg/mq.
J	Momento di inerzia	m^4.
X	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE MASSIMA $\Theta = \frac{1}{2} \frac{Pa^2}{EJ}$

FRECCIA MASSIMA $y_{max} = -\frac{1}{6} \frac{P}{EJ} (3a^2 l - a^3)$

FRECCE GENERICHE

PER $x \leq b$ $y_x = -\frac{1}{6} \frac{P}{EJ} (-a^3 + 3a^2 l - 3a^2 x)$

PER $x > b$ $y_x = -\frac{1}{6} \frac{P}{EJ} [(x-b)^3 - 3a^2(x-b) + 2a^3]$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare distanza di P dall'incastro "a"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare carico concentrato "P"	4 S 2000 S
6	Premere tasto S	0•0072 S
7	Impostare momento di inerzia "J"	2500000000 S
8	Premere tasto S	2 S
9	Impostare modulo di elasticità "E"	0•888888 A◊
10	Premere tasto S	-4•148144 A◊ 1 S
11	Impostare distanza di P dall'estremo libero "b"	-3•259256 A◊ 3 S
12	Premere tasto S	-1•499998 A◊
13	Stampa: rotazione massima "1000 θ" con A◊	
14	Stampa: freccia massima "Ymax" con A◊	
15	Impostare ascissa corrente "x"	
16	Premere tasto S	
17	Stampa: freccia generica "Yx" con A◊	
18	Ripetere le fasi 15-16 quante volte richiesto	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma 73

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A ◊	49	C ↕	73		97	
2	S	26	B/↓	50	C ↓	74		98	
3	↓	27	+	51	B/:	75		99	
4	X	28	C/↑	52	A X	76		100	
5	B/↑	29	A +	53	A/↑	77		101	
6	S	30	C/+	54	E/↕	78		102	
7	X	31	B X	55	+	79		103	
8	A/↑	32	A ◊	56	C X	80		104	
9	R/S	33	A W	57	B/+	81		105	
10	R S	34	S	58	+	82		106	
11	D -	35	↓	59	B X	83		107	
12	X	36	C/-	60	A ◊	84		108	
13	S	37	/V	61	W	85		109	
14	:	38	+	62		86		110	
15	S	39	↕	63		87		111	
16	:	40	-	64		88		112	
17	A/↑	41	A +	65		89		113	
18	E/↕	42	+	66		90		114	
19	:	43	B/+	67		91		115	
20	B ↕	44	+	68		92		116	
21	B ↓	45	B X	69		93		117	
22	X	46	A ◊	70		94		118	
23	S	47	W	71		95		119	
24	/◊	48	A/V	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico concentrato	
Distanza di P dall'incastro	
Distanza di P dall'estremo libero	
Modulo di elasticità	
Momento di inerzia	
Ascissa corrente	

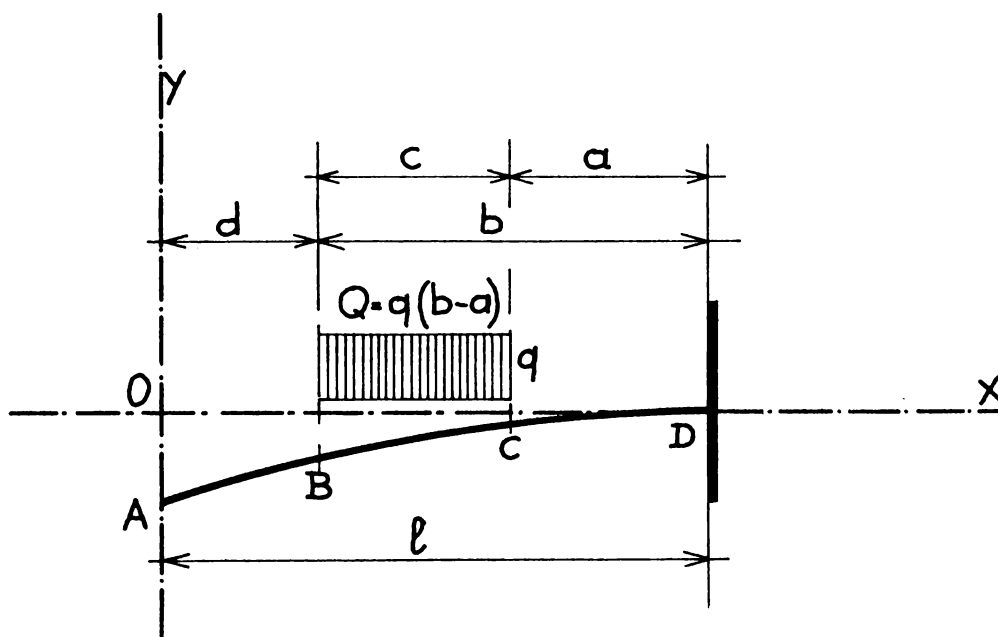
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TRAVE INCASTRATA AD UN ESTREMO, CARICO UNIFORME PARZIALE: CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	109	74

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo e libera all'altro e soggetta a carico uniforme parziale

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

		U.M.
q	Carico uniforme unitario	kg.
l	Luce della trave	m.
a	Distanza del carico dall'incastro	m.
b	Dimensione della zona di carico più 'a'	m.
J	Momento d'inerzia	m^4.
E	Modulo di elasticità	kg/mq.
X	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE MASSIMA $\theta = \frac{1}{6}\frac{Q}{EJ}\left(a^2 + ab + b^2\right)$

FRECCIA MASSIMA $y_{max} = -\frac{1}{24}\frac{Q}{EJ}\left[4\left(a^2 + ab + b^2\right)l - a^3 - ab^2 - a^2b - b^3\right.$ (mm.)

PER $x \leq (l - b)$

$$y_x = -\frac{1}{24}\frac{Q}{EJ}\left[4\left(a^2 + ab + b^2\right)(l - x) - a^3 - ab^2 - a^2b - b^3\right] \quad \text{(mm)}$$

PER $x > (l - b) \leq (l - a)$

$$y_x = -\frac{1}{24}\frac{Q}{EJ}\left[6(a + b)(l - x)^2 - 4(l - x)^3 + \frac{(l - x - a)^4}{b - a}\right] \quad \text{(mm)}$$

PER $x > (l - a)$

$$y_x = -\frac{1}{12}\frac{Q}{EJ}\left[3(a + b)(l - x)^2 - 2(l - x)^3\right] \quad \text{(mm)}$$

$$Q = q(b - a)$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare distanza del carico dall'in	
	castro "a"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare dimensione della zona di	
	carico più a:"b"	V
6	Premere tasto S	1 S
7	Impostare luce della trave "l"	4 S
8	Premere tasto S	6 S
9	Impostare carico uniforme unitario	3000 S
	"q"	0•0072 S
10	Premere tasto S	2500000000 S
11	Impostare momento d'inerzia"J"	
12	Premere tasto S	1•749972 A◊
13	Impostare modulo di elasticità "E"	-8•729027 A◊
14	Premere tasto S	V
15	Stampa: rotazione massima "1000xθ"	1 S
	con A◊	-6•979055 A◊
16	Stampa: freccia massima "Ymax"(mm)	3 S
	con A◊	-3•486055 A◊
17	Introdurre scheda n. 2	5•5 S
18	Premere tasto V	-0•145831 A◊
19	Impostare ascissa corrente "x"	
20	Premere tasto S	
21	Stampa: freccia corrente "Yx" con A◊	
22	Ripetere fasi 19-20 quante volte richiesto	
23	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

numero programma 74

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	C/↓	49	R -	73		97	
2	S	26	B/-	50	D X	74		98	
3	↓	27	S	51	A ◊	75		99	
4	X	28	X	52	R S	76		100	
5	B/↑	29	A/↑	53	V	77		101	
6	B ↕	30	R/-	54		78		102	
7	S	31	R ↑	55		79		103	
8	↓	32	D ↓	56		80		104	
9	X	33	X	57		81		105	
10	C/↑	34	S	58		82		106	
11	B +	35	:	59		83		107	
12	B ↕	36	S	60		84		108	
13	B/↓	37	:	61		85		109	
14	C/+	38	A/↑	62		86		110	
15	A X	39	D/↕	63		87		111	
16	B +	40	:	64		88		112	
17	A +	41	D ↕	65		89		113	
18	C ↕	42	C ↓	66		90		114	
19	B/↓	43	D X	67		91		115	
20	C/+	44	/◊	68		92		116	
21	B X	45	A ◊	69		93		117	
22	B ↕	46	C ↓	70		94		118	
23	S	47	D/X	71		95		119	
24	D/↑	48	B ↓	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico uniforme unitario Luce della trave Distanza del carico dallo incastro Dimensione della zona di carico più a Momento di inerzia Modulo di elasticità	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma
74

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A/Z	49	A/V	73		97	
2	R S	26	E/↕	50	C/+	74		98	
3	A W	27	C/↓	51	C X	75		99	
4	D/↓	28	B/-	52	B ↓	76		100	
5	C/-	29	E ↕	53	R -	77		101	
6	S	30	E/↓	54	D X	78		102	
7	E/↑	31	A X	55	A ◊	79		103	
8	-	32	A X	56	W	80		104	
9	/V	33	E :	57		81		105	
10	C/+	34	E ↕	58		82		106	
11	B/-	35	E/↓	59		83		107	
12	/Z	36	C/-	60		84		108	
13	C/-	37	A +	61		85		109	
14	A +	38	B/-	62		86		110	
15	B/-	39	C/-	63		87		111	
16	C/-	40	E/↕	64		88		112	
17	E/↕	41	B/+	65		89		113	
18	D/-	42	A X	66		90		114	
19	A X	43	A +	67		91		115	
20	A +	44	E/X	68		92		116	
21	E/X	45	E -	69		93		117	
22	D X	46	D X	70		94		118	
23	A ◊	47	A ◊	71		95		119	
24	W	48	W	72		96		120	

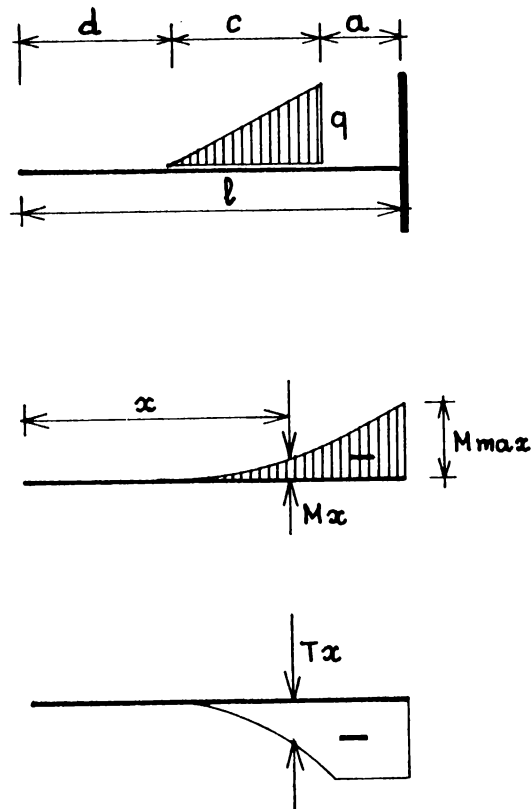
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Ascissa corrente	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo e soggetto ad un carico triangolare parziale nullo verso l'estremo libero.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M
q	Carico unitario massimo	kg/m
l	Luce della trave	m.
d	Distanza dal carico all'estremo libero	m.
c	Zona di carico	m.
a	Distanza dal carico all'incastro	m.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONE ALL'INCASTRO $R_2 = Q$

MOMENTO MASSIMO $M_{max} = -\frac{1}{3} Q \, (b + 2a)$

TAGLIO E MOMENTI GENERICI:

PER $x \leq d$ $\quad T_x = 0 \quad M_x = 0$

PER $x > d \leq d + c$ $\quad T_x = -Q \frac{(x-l+b)^2}{(b-a)^2} \quad M_x = -\frac{Q}{3} \frac{(x-l+b)^3}{(b-a)^2}$

PER $x > d + c$ $\quad T_x = -Q \quad M_x = -\frac{Q}{3} (3x - 3l + b + 2a)$

dove: $Q = q \frac{c}{2}$ $\quad b = a + c$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario massimo "q"	V
4	Premere tasto S	6000 S
5	Impostare zona di carico "C"	3 S 2 S
6	Premere tasto S	1 S
7	Impostare distanza dal carico all'incastro "a"	9000•000000 B◊ -27000•000000 A◊
8	Premere tasto S	0•5 S
9	Impostare distanza dal carico all'estremo libero "d"	0•000000 A◊ 0•000000 A◊
10	Premere tasto S	2 S 999•990000 A◊
11	Stampa: reazione all'incastro "R_2" con B◊	-333•330000 A◊ 5 S
12	Stampa: momento massimo "Mmax" con A◊	-9000•000000 A◊ -18000•000000 A◊
13	Impostare ascissa corrente "x"	
14	Premere tasto S	
15	Stampa: taglio generico "Tx" con A◊	
16	Stampa: momento generico "Mx" con A◊	
17	Ripetere fasi 13-14 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	S	49	B X	73		97	
2	S	26	-	50	A ◊	74		98	
3	↓	27	C ↑	51	C X	75		99	
4	S	28	/ V	52	A / ↑	76		100	
5	X	29	B / +	53	D / ↕	77		101	
6	B / ↑	30	/ Z	54	:	78		102	
7	A / ↑	31	C ↕	55	A ◊	79		103	
8	D / ↑	32	A -	56	W	80		104	
9	:	33	B -	57	A / V	81		105	
10	B ↕	34	A ◊	58	A -	82		106	
11	B / ↓	35	B / ↓	59	A ◊	83		107	
12	A / ↑	36	A / ↑	60	A ◊	84		108	
13	E / ↕	37	E / ↕	61	W	85		109	
14	:	38	:	62		86		110	
15	S	39	C +	63		87		111	
16	-	40	B X	64		88		112	
17	B X	41	A ◊	65		89		113	
18	S	42	W	66		90		114	
19	C / ↑	43	A / Z	67		91		115	
20	/ ◊	44	-	68		92		116	
21	B ◊	45	C ↕	69		93		117	
22	A ◊	46	C ↓	70		94		118	
23	A W	47	:	71		95		119	
24	C / ↓	48	A X	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unitario massimo	
Luce della trave	
Distanza dal carico all'estremo libero	
Zona di carico	
Distanza dal carico all'incastro	
Ascissa corrente	

COSTANTI SU SCHEDA

	↑
	↑
	↑

COSTANTI SU SCHEDA

	↑
	↑
	↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo, libera all'altro e sollecitata da un momento applicato all'estremo libero.

numero programma
76

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U. M.

M_o	Momento applicato	kgm.
l	Luce della trave	m.
J	Momento di inerzia	$m.^4$
E	Modulo di elasticità	kg/mq.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONE ALL'INCASTRO	$R_2 = 0$	Kg.
TAGLIO	$T = 0$	Kg.
MOMENTO MASSIMO	$M_{max} = M_o$	Kg.m
ROTAZIONE MASSIMA	$\theta = -\frac{M_o l}{EJ}$	
FRECCIA MASSIMA	$y_{max} = \frac{1}{2} \frac{M_o l^2}{EJ}$	mm.
MOMENTO GENERICO	$M_x = M_o$	Kg.m
FRECCIA GENERICA	$y_x = \frac{1}{2} \frac{M_o}{EJ} (l^2 - 2 l x + x^2)$	mm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	V 6 S 10000 S 0•0072 S 2500000000 S 0•000000 A◊ 0•000000 A◊ 10000•000000 B◊ -3•333324 A◊ 9•999972 A◊ 2 S 10000•000000 B◊ 4•444432 A◊
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave "l"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare momento applicato "M_o"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare momento di inerzia "J"	
8	Premere tasto S	
9	Impostare modulo di elasticità "E"	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: reazione all'incastro "R_2" con A◊	
12	Stampa: taglio "T" con A◊	
13	Stampa: momento massimo "Mmax" con B◊	
14	Stampa: rotazione massima "1000·θ" con A◊	
15	Stampa: freccia massima "Ymax" con A◊	
16	Impostare ascissa corrente "x"	
17	Premere tasto S	
18	Stampa: momento generico "Mx" con B◊	
19	Stampa: freccia generica "Yx" con A◊	
20	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma 76

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	A ◊	49		73		97	
2	S	26	B / ↓	50		74		98	
3	B / ↑	27	A X	51		75		99	
4	S	28	C / X	52		76		100	
5	↓	29	A ◊	53		77		101	
6	B ↑	30	A W	54		78		102	
7	A / ↑	31	B / ↓	55		79		103	
8	R / S	32	S	56		80		104	
9	R S	33	-	57		81		105	
10	D -	34	A X	58		82		106	
11	X	35	C / X	59		83		107	
12	S	36	B ◊	60		84		108	
13	:	37	A ◊	61		85		109	
14	S	38	W	62		86		110	
15	:	39		63		87		111	
16	A -	40		64		88		112	
17	C / ↑	41		65		89		113	
18	/ ◊	42		66		90		114	
19	A ◊	43		67		91		115	
20	A ◊	44		68		92		116	
21	B ◊	45		69		93		117	
22	-	46		70		94		118	
23	B / X	47		71		95		119	
24	A +	48		72		96		120	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

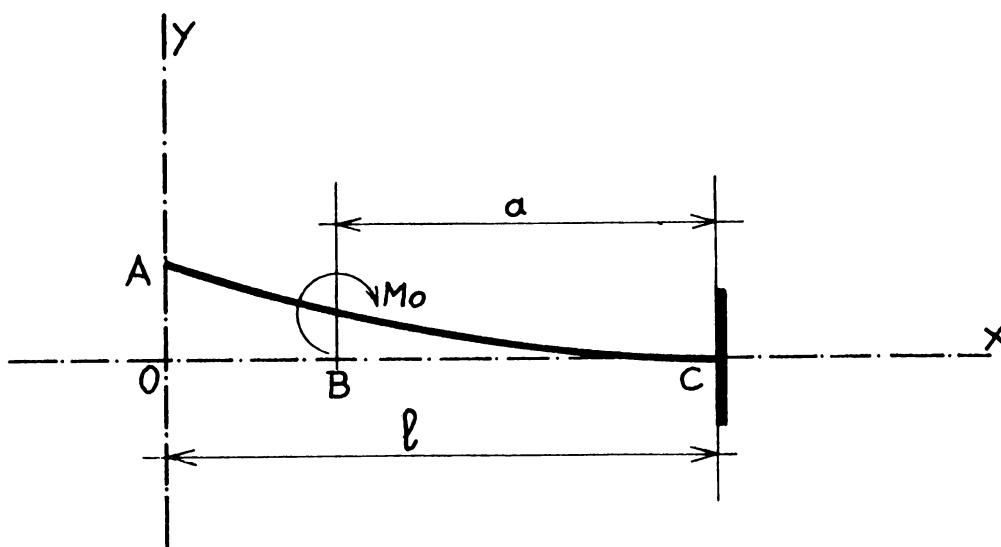
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	
d	
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Momento applicato	
Luce della trave	
Momento di inerzia	
Modulo di elasticità	
Ascissa corrente	

TRAVE INCASTRATA AD UN ESTREMO, MOMENTO INTERMEDIO: CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	48	77

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo, libera all'altro e sollecitata da un momento intermedio.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
M_0	Momento applicato	kgm.
ℓ	Luce della trave	m.
a	Distanza di M_0 dall'incastro	m.
J	Momento di inerzia	$m.^4$
E	Modulo di elasticità	kg/mq.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE MASSIMA $\theta = -\frac{M_0 a}{E J}$

FRECCIA MASSIMA $y_{max} = \frac{M_0 a}{E J}\left(\ell - \frac{1}{2}a\right)$ mm.

FRECCE GENERICHE:

PER $x \leq \ell - a$ $y_x = \frac{M_0 a}{E J}\left(\ell - \frac{1}{2}a - x\right)$ mm.

PER $x > \ell - a$ $y_x = \frac{1}{2}\frac{M_0 a}{E J}\left[(x - \ell + a)^2 - 2a(x - \ell + a) + a^2\right]$ mm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare momento applicato "M_o"
4	Premere tasto S
5	Impostare momento di inerzia "J"
6	Premere tasto S
7	Impostare modulo di elasticità "E"
8	Premere tasto S
9	Impostare distanza di M_o dall'incastro "a"
10	Premere tasto S
11	Impostare luce della trave "l"
12	Premere tasto S
13	Stampa: rotazione massima "1000·θ" con A◊
14	Stampa: freccia massima "Ymax" con A◊
15	Impostare ascissa corrente "x"
16	Premere tasto S
17	Stampa: freccia generica "Yx" con A◊
18	Ripetere fasi 15-16 quante volte richiesto
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2

ESEMPIO

	V
10000	S
0·0072	S
2500000000	S
4	S
6	S
-2·222216	A◊
3·988864	A◊
1	S
6·666618	A◊
3	S
2·499993	A◊

numero programma 77

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	+	49		73		97	
2	S	26	B -	50		74		98	
3	↓	27	B / X	51		75		99	
4	A / ↑	28	B X	52		76		100	
5	R / S	29	A ◊	53		77		101	
6	R S	30	A W	54		78		102	
7	D -	31	C / ↓	55		79		103	
8	X	32	B -	56		80		104	
9	S	33	S	57		81		105	
10	:	34	-	58		82		106	
11	S	35	/ V	59		83		107	
12	:	36	↓	60		84		108	
13	A -	37	C / -	61		85		109	
14	-	38	A X	62		86		110	
15	B / ↑	39	B / X	63		87		111	
16	S	40	A ◊	64		88		112	
17	X	41	W	65		89		113	
18	B ↑	42	A / V	66		90		114	
19	A +	43	A +	67		91		115	
20	S	44	B +	68		92		116	
21	/ ◊	45	X	69		93		117	
22	A ◊	46	B / X	70		94		118	
23	C / ↑	47	A ◊	71		95		119	
24	↓	48	W	72		96		120	

	CONTENUTO REGISTRI
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	
d	
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Momento applicato	
Luce della trave	
Distanza di M_o dall'incastro	
Momento di inerzia	
Modulo di elasticità	
Ascissa corrente	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave appoggiata e soggetta a carico concentrato intermedio

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U. M.

P	Carico concentrato	kg.
a	Distanza di "P" da "A"	m.
b	Distanza di "P" da "C"	m.
J	Momento di inerzia	$m.^4$
E	Modulo di elasticità	kg/mq.
X	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE IN "A" $\theta_A = -\frac{P\,ba}{6EJ\ell}(a+2b)$

ROTAZIONE IN "B" $\theta_B = \frac{P\,ba}{6EJ\ell}(2a+b)$

DOVE $\ell = a + b$

FRECCE:

PER $x \leq a$ $y_x = \frac{P\,bx}{6EJ}\left[x^2 - a(a+2b)\right]$ mm.

PER $x > a$ $y_x = \frac{P\,a}{6EJ\ell}(a+b-x)\left\{a^2 + x\left[x - 2(a+b)\right]\right\}$ mm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare distanza di P da A (a)	
4	Premere tasto S	
5	Impostare distanza di P da C (b)	
6	Premere tasto	V 2 S 4 S 10000 S 0'0072 S 2500000000 S -1'234560 A◊ 0'987648 A◊ 1 S -1'172832 A◊ 3 S -2'129616 A◊
7	Impostare carico concentrato (P)	
8	Premere tasto S	
9	Impostare momento di inerzia (J)	
10	Premere tasto S	
11	Impostare modulo di elasticità (E)	
12	Premere tasto S	
13	Stampa: rotazione in A "$1000 \cdot \theta_A$" con A◊	
14	Stampa: rotazione in A "$1000 \cdot \theta_B$" con A◊	
15	Impostare ascissa corrente "x"	
16	Premere tasto S	
17	Stampa: freccia corrente "Yx" con A◊	
18	Ripetere fasi 15-16 quante volte richiesto	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma
78

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	C ↑	49	D / X	73	A ◊	97	
2	S	26	C / -	50	D ↕	74	W	98	
3	↓	27	B -	51	B / ↓	75		99	
4	B / ↑	28	X	52	A X	76		100	
5	S	29	B / X	53	D +	77		101	
6	+	30	C X	54	D ↕	78		102	
7	B ↑	31	/ ◊	55	C / ↓	79		103	
8	C / ↕	32	A ◊	56	D / -	80		104	
9	S	33	C / ↓	57	B / X	81		105	
10	↓	34	B / +	58	D X	82		106	
11	A / ↑	35	X	59	C X	83		107	
12	R / S	36	B X	60	A ◊	84		108	
13	R S	37	C X	61	W	85		109	
14	D -	38	A ◊	62	A / V	86		110	
15	X	39	A W	63	C / ↓	87		111	
16	S	40	B / ↓	64	B +	88		112	
17	:	41	S	65	B / X	89		113	
18	S	42	-	66	D ↕	90		114	
19	:	43	D / ↑	67	D / ↓	91		115	
20	A / ↑	44	/ V	68	A X	92		116	
21	D / ↕	45	C / ↓	69	D -	93		117	
22	:	46	A +	70	D / X	94		118	
23	C / :	47	D / ↓	71	B X	95		119	
24	A -	48	R -	72	C X	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Carico concentrato	
Distanza di P da A	
Distanza di P da C	
Momento di inerzia	
Modulo di elasticità	
Ascissa corrente	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	63	79

TRAVE APPOGGIATA, CARICO UNIFORME: CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave appoggiata e soggetta a carico uniforme totale

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
q	Carico unitario	kg/m
l	Luce della trave	m.
J	Momento di inerzia	$m.^4$
E	Modulo di elasticità	kg/mq
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE IN "A" $\theta_A = -\frac{1}{24}\frac{Q}{EJ}l^2$

ROTAZIONE IN "B" $\theta_B = \frac{1}{24}\frac{Q}{EJ}l^2$

ASCISSA FRECCIA MASSIMA $x_1 = \frac{l}{2}$ m.

FRECCIA MASSIMA $y_{max} = -\frac{5}{384}\frac{Q}{EJ}l^3$ mm.

FRECCIA GENERICA η $y_x = -\frac{1}{24}\frac{Q}{EJl}x(l^3 - 2lx^2 + x^3)$ mm.

dove $Q = ql$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	V 6 S 1000 S 0'0072 S 2500000000 S 0'083304 A◊ -0'083304 A◊ 3'000000 A◊ -0'156195 A◊ 2 S -0'135520 A◊
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave (l)	
4	Premere tasto S	
5	Impostare carico unitario (q)	
6	Premere tasto S	
7	Impostare momento di inerzia (J)	
8	Premere tasto S	
9	Impostare modulo di elasticità (E)	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: rotazione in A "$1000\cdot\theta_A$" con A◊	
12	Stampa: rotazione in B "$1000\cdot\theta_B$" con A◊	
13	Stampa: ascissa freccia massima "x_1" con A◊	
14	Stampa: freccia massima "Ymax" con A◊	
15	Impostare ascissa corrente "x"	
16	Premere tasto S	
17	Stampa: freccia generica "Yx" con A◊	
18	Ripetere fasi 15-16 quante volte richiesto	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A -	49	B / √	73		97	
2	S	26	-	50	B / X	74		98	
3	↓	27	A ◊	51	C / ↕	75		99	
4	X	28	B / √	52	B / √	76		100	
5	B / ↕	29	A / ↑	53	↓	77		101	
6	S	30	D / ↑	54	S	78		102	
7	↓	31	:	55	-	79		103	
8	A / ↑	32	A ◊	56	X	80		104	
9	R / -	33	B / √	57	X	81		105	
10	R ↑	34	B / X	58	C ↑	82		106	
11	D ↓	35	B X	59	C / -	83		107	
12	X	36	A / ↑	60	C X	84		108	
13	S	37	E / -	61	B X	85		109	
14	:	38	X	62	A ◊	86		110	
15	S	39	A / ↑	63	W	87		111	
16	:	40	R / X	64		88		112	
17	A / ↑	41	D ↓	65		89		113	
18	D / ↕	42	:	66		90		114	
19	:	43	A ◊	67		91		115	
20	B ↕	44	B / √	68		92		116	
21	B / ↓	45	B ↕	69		93		117	
22	B X	46	B :	70		94		118	
23	/ ◊	47	B ↕	71		95		119	
24	A ◊	48	A W	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Carico unitario	
Luce della trave	
Momento di inerzia	
Modulo di elasticità	
Ascissa corrente	

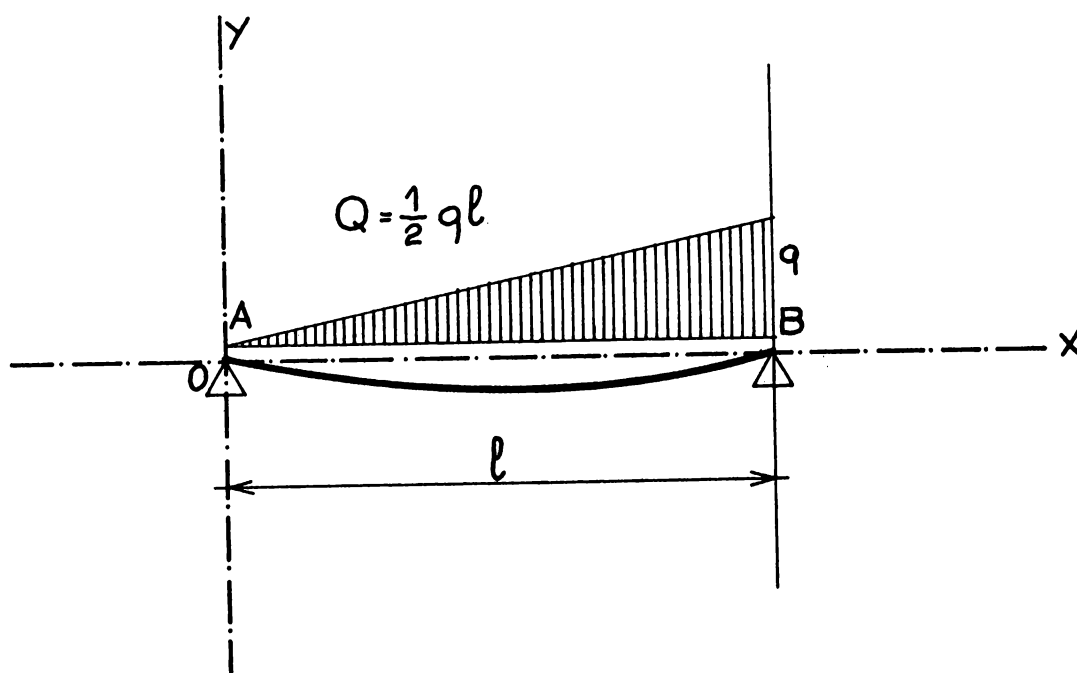
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TRAVE APPOGGIATA, CARICO TRIANGOLARE: CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	87	80

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave appoggiata e soggetta a carico triangolare totale

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
q	Carico unitario massimo	kg/m.
l	Luce della trave	m.
J	Momento di inerzia	$m.^4$
E	Modulo di elasticità	kg/mq
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ASCISSA DELLA FRECCIA MASSIMA/ $x_1 = 0{,}519\, l$ m.

FRECCIA MASSIMA: $y_{max} = -0{,}01304 \dfrac{Q l^3}{EJ}$ mm.

ROTAZIONE IN "A" $\theta = -\dfrac{7}{180}\dfrac{Q l^2}{EJ}$

ROTAZIONE IN "B" $\theta = -\dfrac{8}{180}\dfrac{Q l^2}{EJ}$

FRECCIA GENERICA $y_x = -\dfrac{1}{180}\dfrac{Qx}{EJl^2}\left(3x^4 - 10 l^2 x^2 + 7 l^4\right)$ mm

numero programma 80

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave (1)	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare carico unitario massimo (q)	6 S 6000 S 0•0072 S
6	Premere tasto S	2500000000 S
7	Impostare momento di inerzia (J)	
8	Premere tasto S	3•114000 A◊ -2•316610 A◊
9	Impostare modulo di elasticità (E)	-1•399860 A◊
10	Premere tasto S	1•599840 A◊ 2 S
11	Stampa: ascissa della freccia massima "x_1" con A◊	-2•370133 A◊
12	Stampa: freccia massima "Ymax" con A◊	
13	Stampa: rotazione in A "$1000 \cdot \theta_A$" con A◊	
14	Stampa: rotazione in B "$1000 \cdot \theta_B$" con A◊	
15	Impostare ascissa corrente "x"	
16	Premere tasto S	
17	Stampa: freccia generica "Yx" con A◊	
18	Ripetere le fasi 15-16 quante volte richiesto	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	X	49	E / ÷	73	↓	97	
2	S	26	/ ◊	50	X	74	X	98	
3	↓	27	A ◊	51	B / ↓	75	C ↑	99	
4	X	28	B / √	52	R X	76	A / ↑	100	
5	B / ↕	29	B / X	53	C / ↕	77	E / ↕	101	
6	↓	30	A / ↑	54	B ↓	78	X	102	
7	S	31	F +	55	X	79	B +	103	
8	X	32	F S	56	A ◊	80	C X	104	
9	A / ↑	33	F ↕	57	B / ↓	81	X	105	
10	R / S	34	F ↓	58	A / ↑	82	C / +	106	
11	R S	35	F S	59	D / ◊	83	C X	107	
12	D -	36	E / S	60	X	84	B ÷	108	
13	X	37	X	61	B X	85	B / X	109	
14	S	38	B X	62	A ◊	86	A ◊	110	
15	÷	39	A ◊	63	A / ↑	87	W	111	
16	S	40	B ↓	64	R / S	88		112	
17	÷	41	A / ↑	65	D ↓	89		113	
18	B ↕	42	R / S	66	B ↓	90		114	
19	B / √	43	R ◊	67	X	91		115	
20	A / ↑	44	D ↓	68	B / ↕	92		116	
21	R *	45	÷	69	X	93		117	
22	R ↓	46	B ↕	70	B ↕	94		118	
23	R -	47	B / ↓	71	A W	95		119	
24	D / S	48	A / ↑	72	S	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unitario massimo	
Luce della trave	
Momento di inerzia	
Modulo di elasticità	
Ascissa corrente	

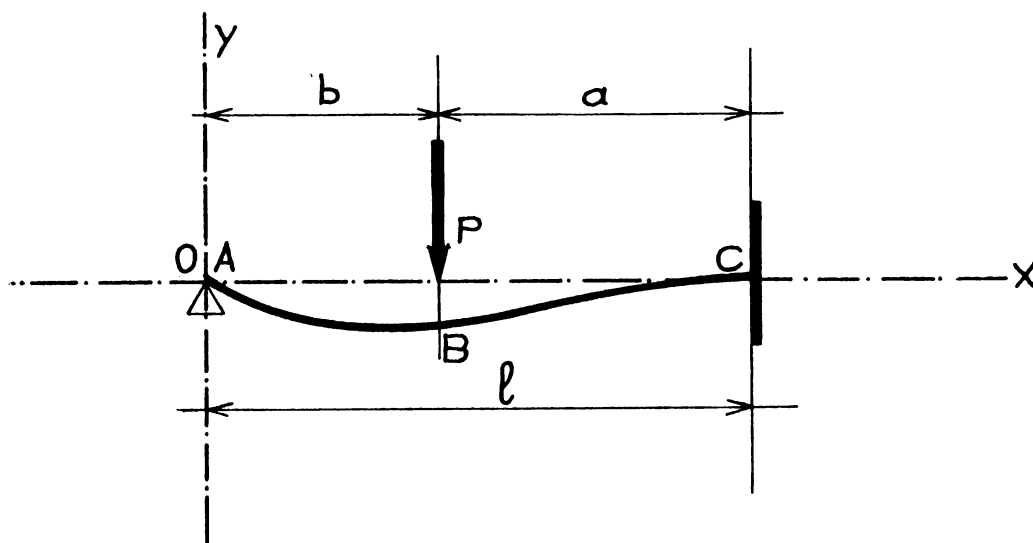
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO CONCENTRATO INTERMEDIO: CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	72	81

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico concentrato intermedio.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

		U.M.
P	Carico concentrato	kg.
ℓ	Luce della trave	m.
b	Distanza di "P" da "A"	m.
J	Momento di inerzia	$m.^4$
E	Modulo di elasticità	kg/mq
X	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE IN "A"

$$\Theta = \frac{P}{4EJ}\left(\frac{a^3}{\ell} - a^2\right)$$

PER $x \leq a$

FRECCIA

$$y_x = \frac{1}{6EJ}\left[R_1\left(x^3 - 3\ell^2 x\right) + 3Pa^2x\right] \text{ mm.}$$

PER $x > a$

FRECCIA

$$y_x = \frac{1}{6EJ}\left\{R_1\left(x^3 - 3\ell^2 x\right) + P\left[3a^2x - (x-b)^3\right]\right\} \text{ mm.}$$

dove

$$R_1 = \frac{P}{2}\left(\frac{3a^2\ell - a^3}{\ell^3}\right) \qquad a = \ell - b$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico concentrato "P"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare momento di inerzia "J"	V
6	Premere tasto S	18000 S 0·0072 S
7	Impostare modulo di elasticità "E"	2500000000 S
8	Premere tasto S	6 S
9	Impostare luce della trave "l"	2 S -1·333328 A◊
10	Premere tasto S	1 S
11	Impostare distanza di P da A "b"	-1·246792 A◊
12	Premere tasto S	3 S
13	Stampa: rotazione in A "1000·θ" con A◊	-1·833003 A◊
14	Impostare ascissa corrente "x"	
15	Premere tasto S	
16	Stampa: freccia "Yx" con A◊	
17	Ripetere fasi 14-15 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma
81

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A/↑	49	B X	73		97	
2	S	26	C/↕	50	A/↑	74		98	
3	↓	27	X	51	D/X	75		99	
4	A/↑	28	C/X	52	+	76		100	
5	R/S	29	B ÷	53	D X	77		101	
6	R -	30	B/X	54	C X	78		102	
7	D ↑	31	A ◊	55	X	79		103	
8	X	32	B ↓	56	D ↕	80		104	
9	S	33	A +	57	C/-	81		105	
10	÷	34	C/+	58	/V	82		106	
11	S	35	B ÷	59	D ↓	83		107	
12	÷	36	÷	60	B/X	84		108	
13	A/↑	37	÷	61	A ◊	85		109	
14	D/↕	38	B ↕	62	W	86		110	
15	÷	39	A X	63	A/V	87		111	
16	B/↕	40	A +	64	A X	88		112	
17	S	41	+	65	X	89		113	
18	↓	42	D/↕	66	A/↑	90		114	
19	B ↑	43	A W	67	E/↑	91		115	
20	S	44	S	68	X	92		116	
21	-	45	D ↑	69	D +	93		117	
22	C/↑	46	↓	70	B/X	94		118	
23	A X	47	X	71	A ◊	95		119	
24	C ↑	48	D/-	72	W	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Carico concentrato	
Luce della trave	
Distanza di P da A	
Momento di inerzia	
Modulo di elasticità	
Ascissa corrente	

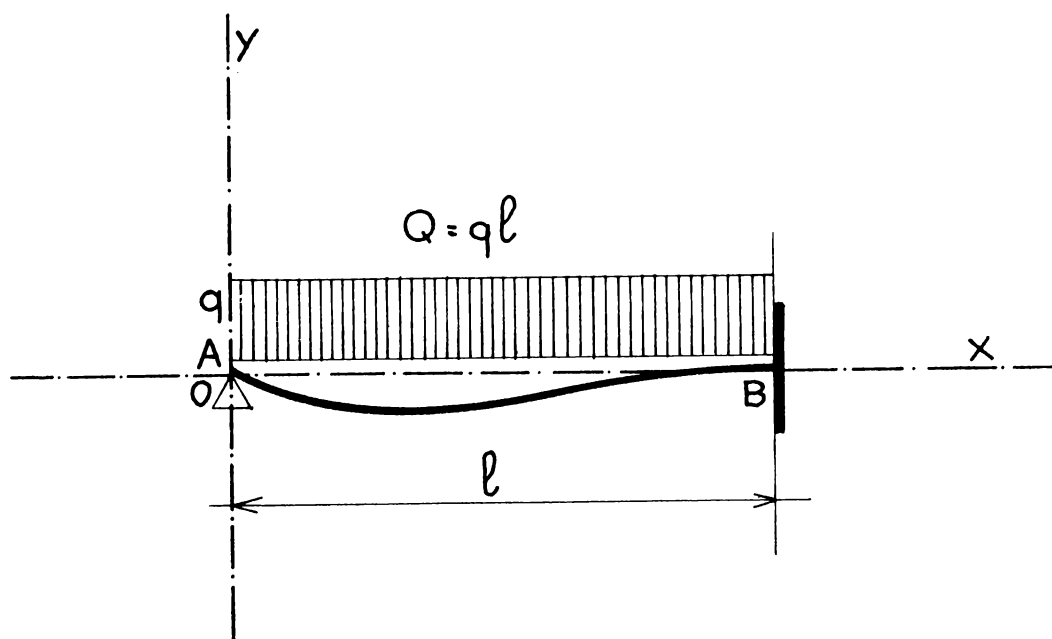
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO UNIFORME : CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	68	82

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico uniforme totale

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M.
q	Carico unitario	kg/m
l	Luce della trave	m.
J	Momento di inerzia	$m.^4$
E	Modulo di elasticità	$kg/m.^2$
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE: $Q = q\ell$ Kg

ROTAZIONE IN "A" $\theta_A = -\frac{Q\ell^2}{48EJ}$

ASCISSA DELLA FRECCIA MASSIMA: $x_1 = 0,4215\,\ell$ m.

FRECCIA MASSIMA $y_{max} = 0.0054\,\frac{Q\ell^3}{EJ}$ mm.

FRECCIA GENERICA $y_x = \frac{Q}{48EJ\ell}\left(2\ell x^3 - 2x^4 - \ell^3 x\right)$ mm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario "q"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare luce della trave "l"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare momento di inerzia "J."	
8	Premere tasto S	V 3000 S 6 S 0•0072 S 2500000000 S 2•529000 A◊ -1•166400 A◊ -0•719988 A◊ 3 S -1•124982 A◊
9	Impostare modulo di elasticità "E"	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: ascissa della freccia massima "x_1" con A◊	
12	Stampa: freccia massima "Ymax" con A◊	
13	Stampa: rotazione in A "1000·θ " con A◊	
14	Impostare ascissa corrente "x"	
15	Premere tasto S	
16	Stampa: freccia generica "Yx" con A◊	
17	Ripetere le fasi 14-15 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 82

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	X	49	A ◇	73		97	
2	S	26	/ ◇	50	A W	74		98	
3	↓	27	A ◇	51	S	75		99	
4	S	28	B / ↓	52	↓	76		100	
5	X	29	A X	53	C / ↑	77		101	
6	B / ↑	30	X	54	B / −	78		102	
7	A / ↑	31	A / ↑	55	A +	79		103	
8	F / S	32	R +	56	B / −	80		104	
9	F S	33	R −	57	C / X	81		105	
10	F S	34	R S	58	X	82		106	
11	E ↓	35	R S	59	C ↕	83		107	
12	X	36	D / S	60	B / ↓	84		108	
13	S	37	X	61	A X	85		109	
14	÷	38	B X	62	X	86		110	
15	S	39	A ◇	63	C +	87		111	
16	÷	40	B ↓	64	C / X	88		112	
17	B ↕	41	A / ↑	65	B X	89		113	
18	B / ↓	42	R / ◇	66	B / ÷	90		114	
19	A / ↑	43	D +	67	A ◇	91		115	
20	R −	44	÷	68	W	92		116	
21	R ↓	45	B ↕	69		93		117	
22	R ↑	46	B / ↓	70		94		118	
23	R +	47	A X	71		95		119	
24	D / S	48	B X	72		96		120	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

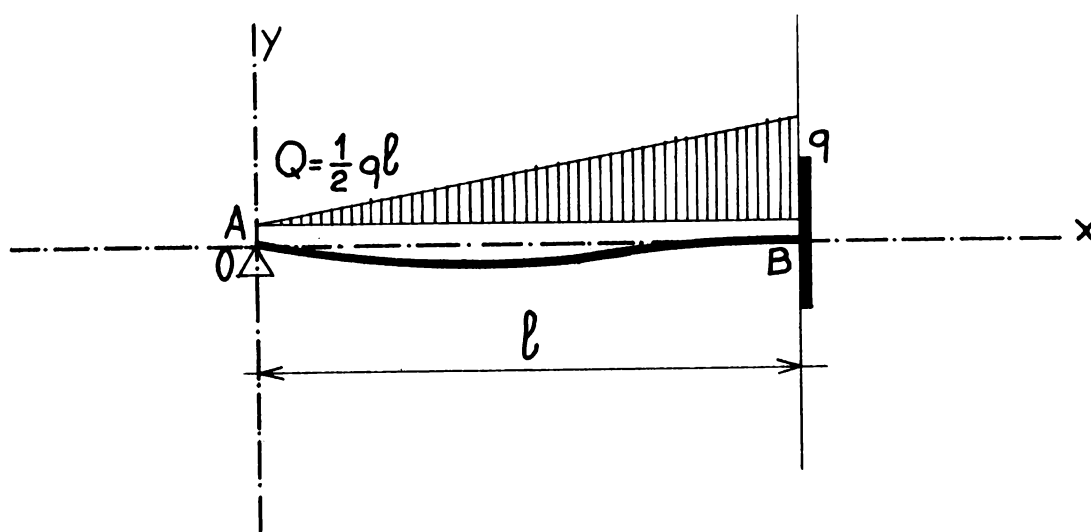
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unitario	
Luce della trave	
Momento di inerzia	
Modulo di elasticità	
Ascissa corrente	

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO TRIANGOLARE: CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	67	83

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico triangolare totale nullo all'appoggio.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M.
q	Carico unitario massimo	kg/m
ℓ	Luce della trave	m.
J	Momento di inerzia	m.^{4}
E	Modulo di elasticità	kg/mq
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ASCISSA FRECCIA MASSIMA	$x_1 = \ell\sqrt{\frac{1}{5}}$	m.
FRECCIA MASSIMA	$y_{max} = -0.00477\frac{Q\ell^3}{EJ}$	mm.
ROTAZIONE IN "A"	$\theta_A = -\frac{Q}{60EJ}\ell^2$	
FRECCIA GENERICA	$y_x = -\frac{Q}{60EJ}\left(\ell^3 x + \frac{x^5}{\ell} - 2\ell x^3\right)$	mm.
dove	$Q = q\ell/2$	Kg

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario massimo (q)	
4	Premere tasto S	
5	Impostare luce della trave (l)	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare momento di inerzia (J)	6000 S
8	Premere tasto S	6 S 0•0072 S
9	Impostare modulo di elasticità (E)	2500000000 S
10	Premere tasto S	2•683281 A◊
11	Stampa: ascissa freccia massima "x_1" con A◊	-1•030320 A◊ -0•599976 A◊
12	Stampa: freccia massima "Ymax" con A◊	3 S -1•012459 A◊
13	Stampa: rotazione in A "1000·θ" con A◊	
14	Impostare ascissa corrente "x"	
15	Premere tasto S	
16	Stampa: freccia generica "Yx" con A◊	
17	Ripetere fasi 14-15 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	B/ ↓	49	B/ ↓	73		97	
2	S	26	A X	50	A X	74		98	
3	↓	27	X	51	X	75		99	
4	S	28	A/ ↑	52	C/ ↕	76		100	
5	X	29	R :	53	S	77		101	
6	B/ ↑	30	R :	54	↓	78		102	
7	A/ ↑	31	R +	55	X	79		103	
8	F/ S	32	R S	56	C ↑	80		104	
9	F S	33	R S	57	B/ :	81		105	
10	E -	34	D/ S	58	-	82		106	
11	X	35	X	59	-	83		107	
12	S	36	R X	60	C X	84		108	
13	:	37	A ◇	61	X	85		109	
14	S	38	B ↓	62	C/ +	86		110	
15	:	39	A/ ↑	63	C X	87		111	
16	B ↕	40	R/ S	64	B X	88		112	
17	B/ ↓	41	D X	65	B/ :	89		113	
18	A X	42	:	66	A ◇	90		114	
19	A/ ↑	43	B ↕	67	W	91		115	
20	D/ -	44	B/ ↓	68		92		116	
21	:	45	A X	69		93		117	
22	A √	46	B X	70		94		118	
23	/◇	47	A ◇	71		95		119	
24	A ◇	48	A W	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Carico unitario massimo	
Luce della trave	
Momento di inerzia	
Modulo di elasticità	
Ascissa corrente	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

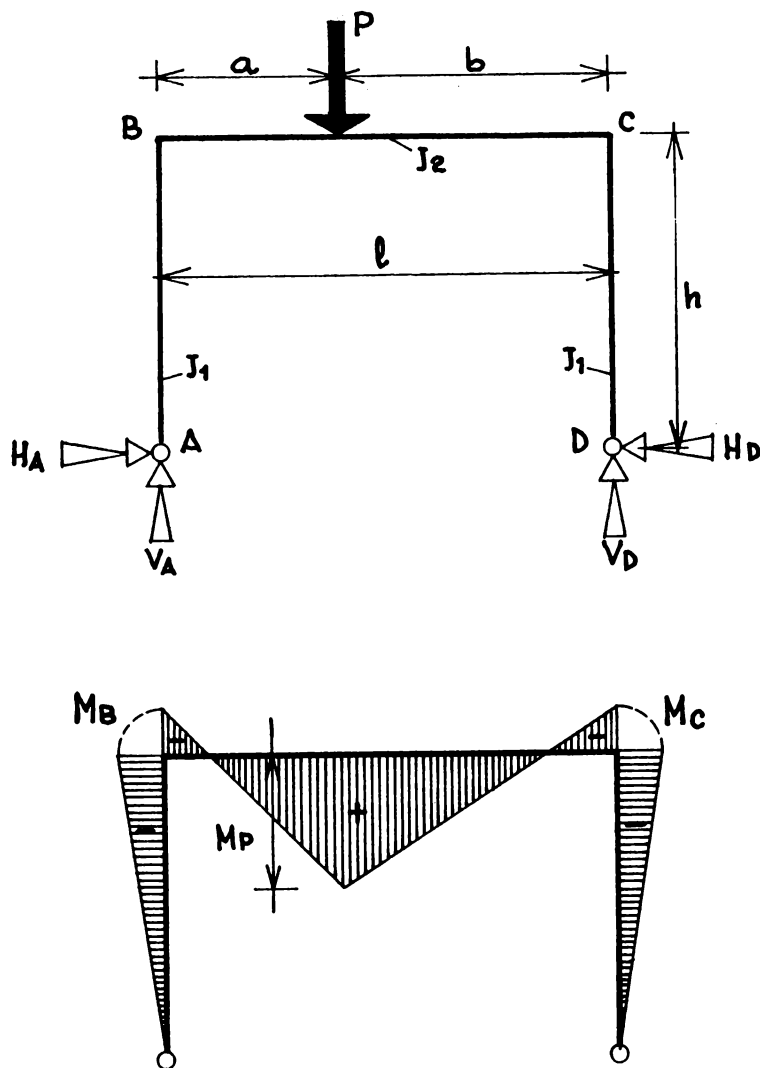
TELAIO IPERSTATICO SEMPLICE INCERNIERATO, CARICO CONCENTRATO INTERMEDIO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	47	84

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di un telaio semplice con cerniera al piede e soggetto a carico concentrato intermedio.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

		U.M.
J_2	Momento inerzia della piattabanda	$cm.^4$
J_1	Momento inerzia dei piedritti	$cm.^4$
h	Altezza del piedritto	m.
l	Luce della piattabanda	m.
b	Distanza del carico da "C"	m.
P	Carico concentrato	kg.

$$K = \frac{J_2}{J_1} \cdot \frac{h}{l}$$

DETERMINARE:

REAZIONI VERTICALI:

$$V_A = \frac{Pb}{l} \; ; \; V_D = \frac{Pa}{l} = P - V_A$$

positive se dirette in alto
negative se dirette in basso

REAZIONI ORIZZONTALI:

$$H_A = \frac{Pab}{2l(2K+3)} \cdot \frac{3}{h} = \frac{V_D\, b}{2(2K+3)} \cdot \frac{3}{h}$$

$$H_D = - H_A$$

positive se dirette a destra
negative se dirette a sinistra

MOMENTI FLETTENTI:

$$M_B = M_C = - \frac{Pab}{2l(2K+3)} \cdot 3 = - H_A h = H_D h$$

$$M_P = \frac{Pab}{l} \cdot \frac{4K+3}{2(2K+3)} = \frac{V_D\, b}{2(2K+3)} \cdot (4K+3)$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare momento inerzia della piat- tabanda (J_2)
4	Premere tasto S
5	Impostare momento inerzia dei pie - dritti (J_1)
6	Premere tasto S
7	Impostare altezza del piedritto (h)
8	Premere tasto S
9	Impostare luce della piattabanda (l)
10	Premere tasto S
11	Impostare distanza del carico da C (b)
12	Premere tasto S
13	Impostare carico concentrato (P)
14	Premere tasto S
15	Stampa: reazione verticale "V_A" con A◊
16	Stampa: reazione verticale "V_D" con A◊
17	Stampa: momento flettente "M_P" con A◊
18	Stampa: reazione orizzontale "H_A" con A◊
19	Stampa: reazione orizzontale "H_D" con A◊
20	Stampa: momenti flettenti "M_B"= "M_C" con A◊
21	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3

ESEMPIO

```
                    V
       2430000      S
        720000      S
             6      S
            10      S
             6      S
         10000      S

   6000.000000      A◊
   4000.000000      A◊
  18893.617014      A◊
    851.063829      A◊
   -851.063829      A◊
  -5106.382974      A◊
```

numero programma 84

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	A ◊	49		73		97	
2	S	26	↕	50		74		98	
3	↓	27	-	51		75		99	
4	S	28	A ◊	52		76		100	
5	:	29	C / X	53		77		101	
6	S	30	B :	54		78		102	
7	X	31	B ↕	55		79		103	
8	B / ↑	32	A / ↑	56		80		104	
9	S	33	D / ↕	57		81		105	
10	:	34	-	58		82		106	
11	B ↑	35	B X	59		83		107	
12	A +	36	A ◊	60		84		108	
13	A +	37	B ↓	61		85		109	
14	A / ↑	38	A +	62		86		110	
15	D / X	39	+	63		87		111	
16	+	40	B / :	64		88		112	
17	B ↕	41	A ◊	65		89		113	
18	S	42	A -	66		90		114	
19	C / ↑	43	-	67		91		115	
20	↕	44	A ◊	68		92		116	
21	:	45	B / X	69		93		117	
22	S	46	A ◊	70		94		118	
23	X	47	V	71		95		119	
24	/ ◊	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	
d	
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Momento inerzia della piattabanda	
Momento inerzia dei piedritti	
Altezza del piedritto	
Luce della piattabanda	
Distanza del carico da C	
Carico concentrato	

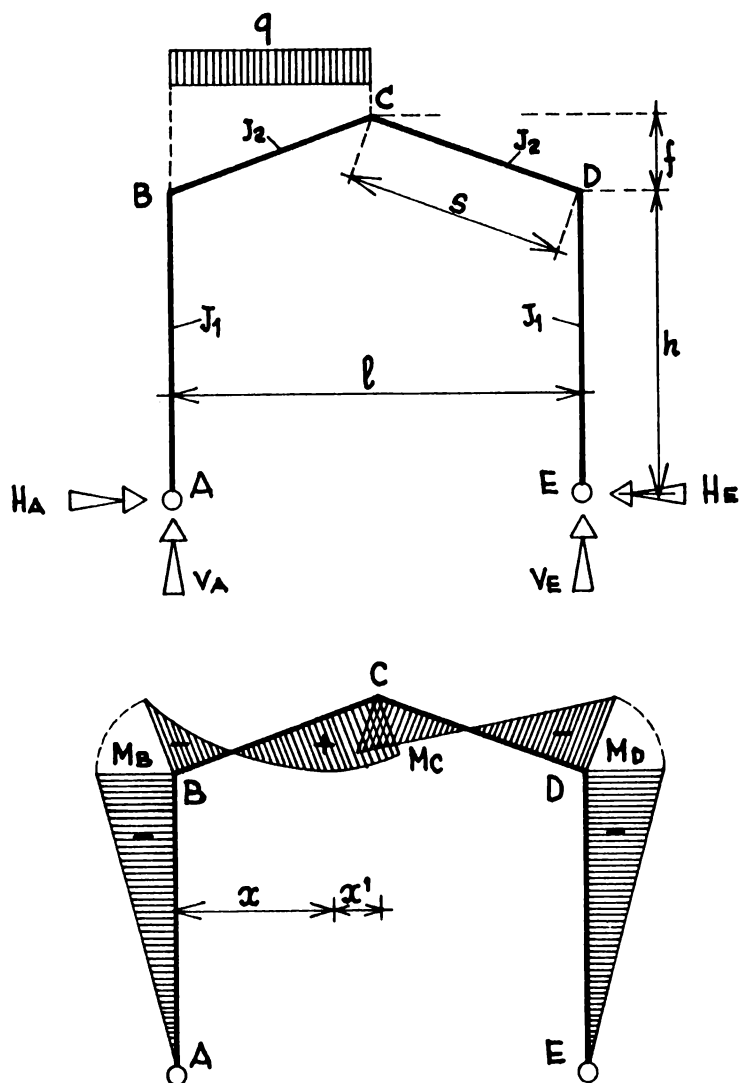
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TELAIO IPERSTATICO A PADIGLIONE INCERNIERATO, CARICO UNIFORME PARZIALE: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	90	85

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di un telaio a padiglione con cerniera al piede e soggetto a carico verticale distribuito sull'asta BC.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
q	Carico unitario	kg/m
ℓ	Luce telaio	m.
s	Lunghezza aste BC e CD	m.
h	Altezza piedritto	m.
f	Freccia padiglione	m.
J_2	Momento di inerzia aste BC e CD	$m.^4$
J_1	Momento di inerzia piedritto	$m.^4$
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONI VERTICALI $\quad V_A = \frac{3q\ell}{8} \qquad V_E = \frac{q\ell}{8}$

positive se dirette verso l'alto
negative se dirette verso il basso

REAZIONI ORIZZONTALI $\quad H_A = \frac{q\ell^2}{64} \frac{8h + 5f}{h^2(K+3)+f(3h+f)} \qquad H_E = -H_A$

positive se dirette a destra
negative se dirette a sinistra

dove $\quad K = \frac{J_2}{J_1} \frac{h}{s}$

MOMENTI FLETTENTI

$$M_B = M_D = -H_A h$$

$$M_C = \frac{q\ell^2}{16} - H_A(h+f)$$

dove $\quad x' = \frac{\ell}{2} - x \qquad M_x = q\frac{x x'}{2} + \frac{2}{\ell}(x M_C + x' M_B)$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare momento di inerzia aste BC e CD J_2
4	Premere tasto S
5	Impostare momento di inerzia piedritto J_1
6	Premere tasto S
7	Impostare altezza piedritto h
8	Premere tasto S
9	Impostare altezza aste BC e CD s
10	Premere tasto S
11	Impostare freccia padiglione f
12	Premere tasto S
13	Impostare carico unitario q
14	Premere tasto S
15	Impostare luce telaio l
16	Premere tasto S
17	Stampa: reazione orizzontale H_A con A◊
18	Stampa: reazione orizzontale H_E con A◊
19	Stampa: momento flettente M_B = "M_D" con A◊
20	Stampa: momento flettente M_C con A◊
21	Stampa: reazioni verticale V_A con A◊
22	Stampa: reazione verticale V_E con ◊
23	Impostare ascissa corrente "x"
24	Premere tasto S
25	Stampa: momento flettente M_x con A◊
26	Per ripetere il calcolo di M_x, ripartire dal punto 23
27	Per ripetere il calcolo completo ripartire dal punto 2

ESEMPIO	
	V
0'0243	S
0'0072	S
6	S
5'3852	S
2	S
4000	S
10	S
1275'0000	A◊
-1275'0000	A◊
-7650'0000	A◊
14800'0000	A◊
15000'0000	A◊
5000'0000	◊
4'5	S
17055'0000	A◊

numero programma
85

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	B ↕	49	-	73	A +	97	
2	S	26	B / ↓	50	A ◊	74	B -	98	
3	↓	27	A +	51	B / ↕	75	A ◊	99	
4	S	28	C / +	52	B / X	76	◊	100	
5	:	29	A +	53	A ◊	77	+	101	
6	S	30	A +	54	C / ↕	78	C :	102	
7	X	31	C / +	55	X	79	B ↕	103	
8	B / ↑	32	B :	56	B / ↕	80	A W	104	
9	S	33	B ↕	57	B ↓	81	B ↓	105	
10	:	34	S	58	C X	82	S	106	
11	A / ↑	35	↓	59	A / ↑	83	X	107	
12	D / ↕	36	S	60	D / ↑	84	C ↑	108	
13	+	37	X	61	:	85	B / ↓	109	
14	B / X	38	C ↑	62	B / +	86	R -	110	
15	X	39	A / ↑	63	C / +	87	C X	111	
16	B ↕	40	D / ◊	64	A ◊	88	C / +	112	
17	B / ↓	41	:	65	C / -	89	A ◊	113	
18	A +	42	B ↕	66	A +	90	W	114	
19	+	43	:	67	C :	91		115	
20	S	44	C X	68	B +	92		116	
21	+	45	B X	69	+	93		117	
22	X	46	/ ◊	70	B / ↕	94		118	
23	C / ↑	47	A ◊	71	B ↓	95		119	
24	B +	48	A -	72	A +	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unitario Luce telaio Lunghezza aste BC e CD Altezza piedritto Freccia padiglione Momento di inerzia asteBC e CD Momento di inerzia piedritto Ascissa corrente	

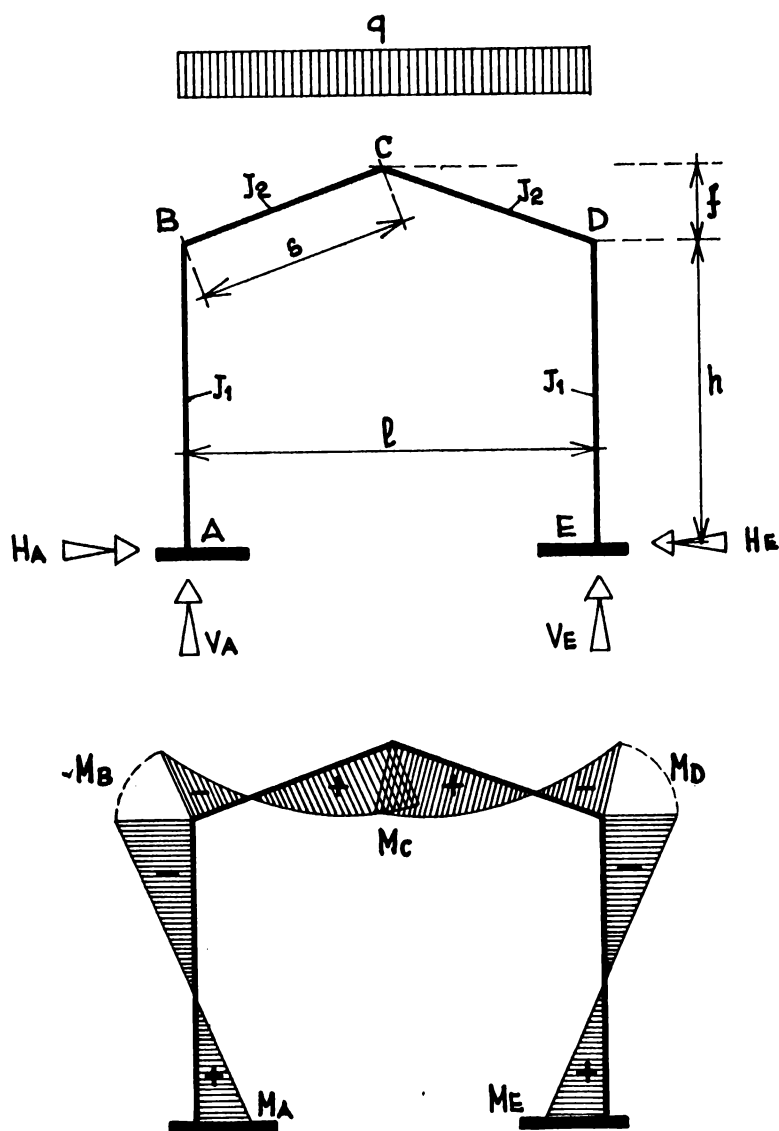
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

TELAIO IPERSTATICO A PADIGLIONE INCASTRATO, CARICO UNIFORME: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	93	86

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di un telaio a padiglione con incastro al piede e soggetto a carico uniforme totale.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

		U.M.
q	Carico unitario	kg/m
l	Luce telaio	m.
s	Lunghezza aste BC e CD	m.
h	Altezza piedritti	m.
f	Freccia padiglione	m.
J_2	Momento inerzia aste BC e CD	$m.^4$
J_1	Momento inerzia piedritti	$m.^4$

DETERMINARE:

REAZIONI VERTICALI

$$V_A = V_E = \frac{ql}{2}$$

positive se dirette verso l'alto
negative se dirette verso il basso

REAZIONI ORIZZONTALI

$$H_A = \frac{ql^2}{8} \frac{k(4h+5f)+f}{(hK+f)^2+4K(h^2+hf+f^2)} \qquad H_E = -H_A$$

$$k = \frac{J_2}{J_1} \frac{h}{s}$$

positive se dirette a destra
negative se dirette a sinistra

MOMENTI FLETTENTI

$$M_A = M_E \frac{ql^2}{48} \frac{kh(8h+15f)+f(6h-f)}{(hK+f)^2+4K(h^2+hf+f^2)}$$

$$M_B = M_D = -Hh + M_A$$

$$M_C = M_B - Hf + \frac{ql^2}{8}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare momento inerzia aste BC e CD J_2	
4	Premere tasto S	
5	Impostare momento inerzia piedritti J_1	V 0'0243 S
6	Premere tasto S	0'0072 S
7	Impostare altezza piedritti h	6 S
8	Premere tasto S	5'3852 S
9	Impostare lunghezza aste BC e CD s	2 S
10	Premere tasto S	4000 S
11	Impostare freccia padiglione f	10 S
12	Premere tasto S	
13	Impostare carico unitario q	20000'0000 A◊
14	Premere tasto S	4685'0000 A◊
15	Impostare luce telaio l	-4685'0000 A◊
16	Premere tasto S	11041'6666 A◊
17	Stampa: reazioni verticali "V_A", V_E" con A◊	-17068'3334 A◊ 23561'6666 A◊
18	Stampa: reazioni orizzontali "H_A" con A◊	
19	Stampa: reazione orizzontale "H_E" con A◊	
20	Stampa: momenti flettenti "M_A","M_E" con A◊	
21	Stampa: momenti flettente "M_B", "M_D" con A◊	
22	Stampa: momento flettente "M_C" con A◊	
23	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B / ↓	49	B ↕	73	D / X	97	
2	S	26	B X	50	B / ↓	74	A ◊	98	
3	↓	27	C / +	51	A +	75	A −	99	
4	S	28	A X	52	A +	76	−	100	
5	:	29	C +	53	+	77	A ◊	101	
6	S	30	C ↕	54	C / +	78	B / ↕	102	
7	X	31	B / ↓	55	X	79	B / X	103	
8	B / ↑	32	C / +	56	B +	80	C / ↕	104	
9	S	33	A +	57	C :	81	X	105	
10	:	34	A +	58	B ↕	82	B ↕	106	
11	B ↕	35	C / +	59	S	83	D / X	107	
12	B / ↓	36	B X	60	↓	84	A / ↑	108	
13	S	37	C / +	61	A / ↑	85	D / X	109	
14	X	38	C :	62	D / ↑	86	:	110	
15	C / ↑	39	D / ↕	63	:	87	A ◊	111	
16	C ↕	40	C / ↓	64	S	88	C / +	112	
17	B / ↓	41	A +	65	X	89	A ◊	113	
18	+	42	B / +	66	/ ◊	90	B +	114	
19	A X	43	A +	67	A ◊	91	D / +	115	
20	C −	44	A +	68	X	92	A ◊	116	
21	B X	45	A +	69	A / ↑	93	V	117	
22	A +	46	C / −	70	D / +	94		118	
23	A +	47	B / X	71	:	95		119	
24	C ↕	48	B X	72	D / ↕	96		120	

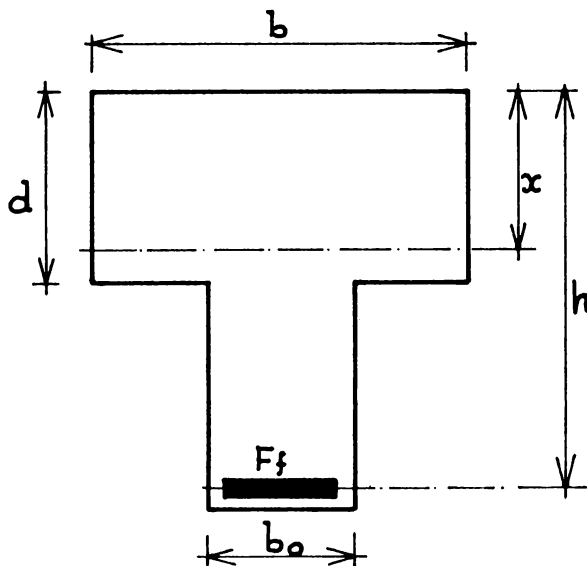
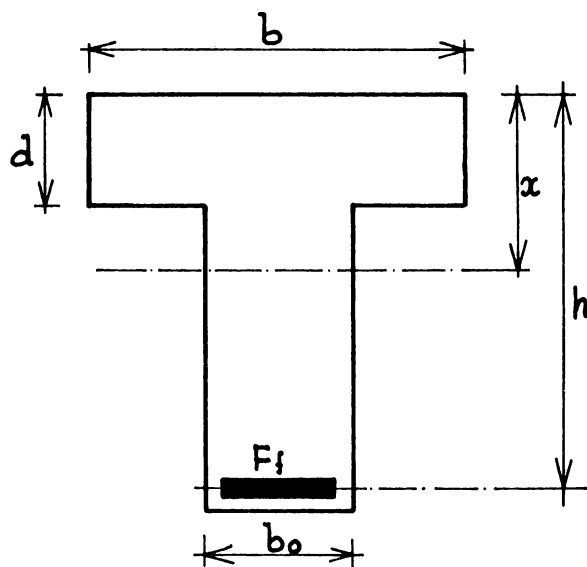
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Carico unitario	
Luce telaio	
Lunghezza aste BC e CD	
Altezza piedritti	
Freccia padiglione	
Momento inerzia aste BC e CD	
Momento inerzia piedritti	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma ricerca l'altezza utile e l'area della sezione metallica.

DATI: U. M.

M	Momento flettente	kgm.
b	Base della sezione	cm.
d	Spessore dell'ala resistente	cm.
σ_f	Tensione di trazione dell'acciaio	kg/cm.^{2}
σ_c	Tensione di compressione del calcestruzzo	kg/cm.^{2}
m	Rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del calcestruzzo	

DETERMINARE:

Distanza del baricentro del ferro teso dal lembo compresso:

$$h = \left(m + \frac{\sigma_f}{\sigma_c}\right)\sqrt{\frac{6M\frac{\sigma_f}{\sigma_c}}{m\sigma_f\left(2m + 3b\frac{\sigma_f}{\sigma_c}\right)}}$$

Distanza del lembo compresso dall'asse neutro:

$$x = sh \qquad \text{dove} \qquad s = \frac{m}{m + \frac{\sigma_f}{\sigma_c}}$$

Area della sezione del ferro teso:

a) PER $x \leq d$

$$F_f = \frac{b}{\sigma_f/\sigma_c}\sqrt{\frac{3\frac{\sigma_f}{\sigma_c}m^2 M}{2m\sigma_f\left(2m + 3\frac{\sigma_f}{\sigma_c}b\right)}}$$

b) PER $x > d$

$$F_f = \frac{M}{\sigma_f\left(h - \frac{d}{2}\right)}$$

4) TENSIONE DI COMPRESSIONE DEL C.L.S.

$$\sigma_c = \frac{\sigma_f \cdot h}{h - \frac{d}{2}}\left(\frac{F_f}{bd} + \frac{d}{2mh}\right)$$

Per la sezione avente $x > d$ si determinano F_f e σ_c assumendo l'h calcolata per la sezione con $x \leq d$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 3
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare tensione di trazione dell'acciaio σ_f
4	Premere tasto S
5	Impostare tensione di compressione del calcestruzzo σ_c
6	Premere tasto S
7	Impostare rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del calcestruzzo "m"
8	Premere tasto S
9	Impostare momento flettente "M"
10	Premere tasto S
11	Impostare base della sezione "b"
12	Premere tasto S
13	Impostare spessore dell'ala resistente "d"
14	Premere tasto S
	per x ≤ d
15	Stampa: "x" con A◇
16	Stampa: "h" con A◇
17	Stampa: "F_f" con A◇
	per x > d
15	Stampa: "h" con B◇
16	Stampa: "F_f" con B◇
17	Stampa: "x" con B◇
18	Stampa: "x" con B◇
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3

ESEMPIO

```
              V
   1400       S
     55       S
     10       S
3000000       S
     80       S
     30       S
 20·595       A◇
 73·035       A◇
 32·372       A◇

   1500       S
     55       S
     10       S
3000000       S
     60       S
     20       S
 86·247       B◇
 26·230       B◇
 54·295       B◇
 22·855       B◇
```

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B X	49	/V	73	D/↕	97	
2	S	26	C :	50	+	74	D/:	98	
3	↓	27	A +	51	A ◊	75	B ↕	99	
4	B/↑	28	C ↕	52	C ↓	76	B ◊	100	
5	S	29	C/↓	53	A ◊	77	C/:	101	
6	:	30	X	54	B ↕	78	C :	102	
7	B ↕	31	C/X	55	A ◊	79	B ↕	103	
8	B ↓	32	A/↑	56	V	80	D :	104	
9	S	33	D/↑	57	A/V	81	B +	105	
10	+	34	:	58	C ↓	82	B/X	106	
11	C/↑	35	A √	59	B ↕	83	C X	107	
12	A +	36	D/X	60	B ◊	84	D/:	108	
13	B +	37	B :	61	D ↓	85	B ↕	109	
14	C/X	38	B ↕	62	D ↑	86	B ◊	110	
15	B/X	39	C/+	63	D/X	87	B/↓	111	
16	C ↕	40	C ↕	64	B/:	88	B :	112	
17	S	41	A √	65	D/↕	89	C/+	113	
18	↓	42	C X	66	D X	90	↕	114	
19	S	43	C ↕	67	D ↕	91	:	115	
20	:	44	C/↓	68	A/↑	92	C X	116	
21	D/↑	45	:	69	D/↑	93	B ↕	117	
22	A +	46	C X	70	:	94	B ◊	118	
23	D ↑	47	S	71	B ↕	95	V	119	
24	+	48	-	72	B -	96		120	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

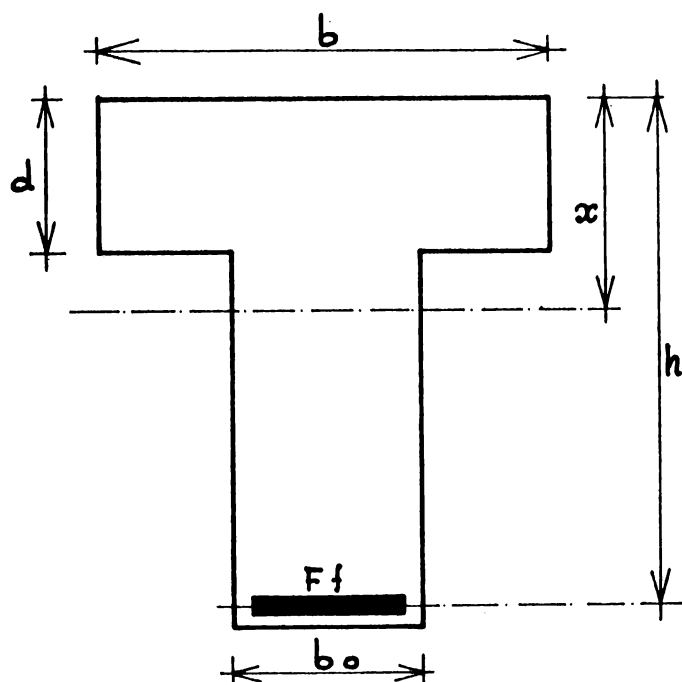
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
σ_f, σ_c	
m	
M	
b	
d	

VERIFICA DELLA SEZIONE A T IN C. A. AD ARMATURA SEMPLICE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	71	88

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma permette di determinare le sollecitazioni dei materiali per le sezioni a T in cemento armato ad armatura semplice.

DATI:

		U. M.
F_f	Sezione dell'armatura tesa	cmq.
b	Larghezza dell'ala resistente	cm.
b_o	Larghezza dell'anima	cm.
b'	Differenza fra b e b_o	cm.
d	Spessore dell'ala resistente	cm.
h	Distanza del baricentro dell'armatura tesa al lembo compresso	cm.
M	Momento flettente	kgcm.
m	Rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del calcestruzzo	

DETERMINARE:

La distanza dell'asse neutro dal lembo compresso:

$$X = -\frac{d\,b' + m F_f}{b_o} + \frac{\sqrt{(d\,b' + m F_f)^2 + b_o(d^2 b' + 2 m F_f h)}}{b_o}$$

Tensione di compressione nel calcestruzzo:

$$\sigma_c = X \frac{M}{J_i}$$

Tensione di trazione nell'acciaio:

$$\sigma_f = m(h-x)\frac{M}{J_i}$$

dove:

$$J_i = \frac{1}{3}\left[b x^3 - b'(x-d)^3 \right] + m F_f (h-x)^2$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare sezione dell'armatura tesa "Ff"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del calcestruzzo "m"	V 22 S 10 S
6	Premere tasto S	
7	Impostare differenza fra b e b_0 "b'"	30 S
8	Premere tasto S	12 S
9	Impostare spessore dell'ala resistente "d"	67 S 20 S
10	Premere tasto S	50 S
11	Impostare distanza del baricentro dell'armatura tesa al lembo compresso "h"	1350000 S
12	Premere tasto S	21.3090 C◊
13	Impostare larghezza dell'anima "b_0"	64.3617 b◊ 1380.0509 A◊
14	Premere tasto S	
15	Impostare larghezza dell'ala resistente "b"	
16	Premere tasto S	
17	Impostare momento flettente "M"	
18	Premere tasto S	
19	Stampa: "x" con C◊	
20	Stampa: σ_e con b ◊	
21	Stampa: σ_f con A◊	
22	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma: 88

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	S	49	C/ +	73		97	
2	S	26	÷	50	A/ ↑	74		98	
3	↓	27	D/ ↕	51	D/ ↕	75		99	
4	S	28	÷	52	÷	76		100	
5	X	29	A X	53	D ↕	77		101	
6	B/ ↑	30	D/ ↓	54	C -	78		102	
7	B ↕	31	D/ ↑	55	A X	79		103	
8	S	32	R +	56	C/ ↑	80		104	
9	↓	33	A √	57	B X	81		105	
10	S	34	D/ -	58	D +	82		106	
11	X	35	C ↕	59	S	83		107	
12	C/ ↑	36	C/ ÷	60	↕	84		108	
13	↕	37	÷	61	÷	85		109	
14	X	38	C/ ↕	62	/ ◊	86		110	
15	C ↕	39	C -	63	C ◊	87		111	
16	B ↓	40	A X	64	C ↕	88		112	
17	+	41	X	65	C X	89		113	
18	D/ ↕	42	C/ X	66	B/ ↕	90		114	
19	B ↓	43	C/ ↕	67	X	91		115	
20	A +	44	C ↓	68	C/ X	92		116	
21	S	45	A X	69	B/ ◊	93		117	
22	X	46	X	70	A ◊	94		118	
23	D ↑	47	S	71	V	95		119	
24	C +	48	X	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Ff	
m	
b^1	
d	
h	
b_o	
b	
M	

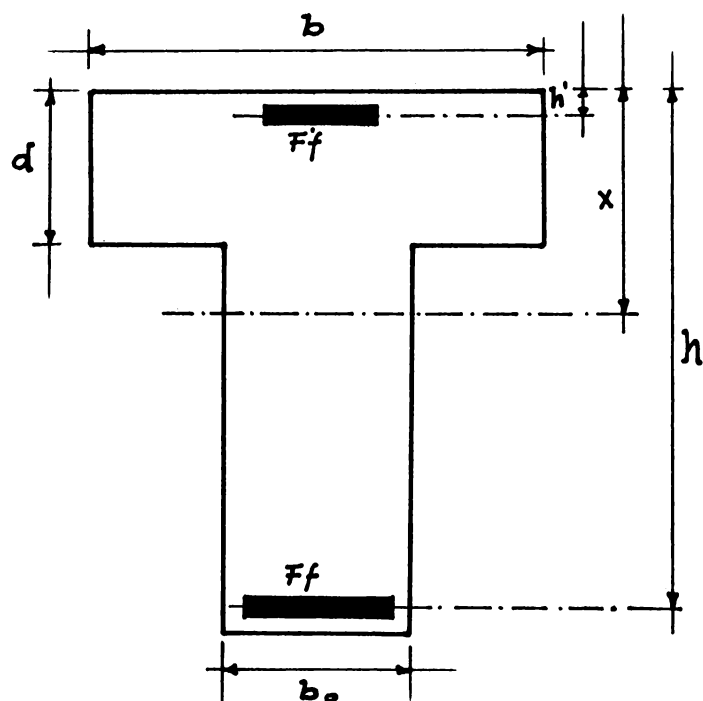
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

PROGETTO DI SEZIONE A T IN C.A. A DOPPIA ARMATURA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	94	89

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma permette di determinare le dimensioni delle sezioni a T in cemento armato a doppia armatura, soggette a flessione semplice.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

σf	Tensione di trazione nell'acciaio	kg/cmq.
σc	Tensione di compressione nel calcestruzzo	kg/cmq.
b_o	Larghezza dell'anima	cm.
b'	Differenza tra le larghezze dell'ala resistente e dell'a nima	cm.
d	Spessore dell'ala resistente	cm.
h	Distanza del baricentro dell'armatura tesa dal lembo compresso	cm.
h'	Distanza del baricentro dell'armatura compressa dal lembo compresso	cm.
M	Momento flettente	kg.cm.
m	Rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del CLS.	

DETERMINARE:

LA DISTANZA DELL'ASSE NEUTRO DAL LEMBO COMPRESSO:

$$x = s h$$

LA SEZIONE DELL'ARMATURA COMPRESSA:

$$F'f = \frac{h - x}{x - h'} Ff_2$$

dove:

$$Ff_2 = \frac{M - M_1}{\sigma f (h - h')}$$

$$M_1 = h^2 \sigma_c \left[\frac{s \cdot b_o (3-s)}{6} + \frac{b' \cdot \delta (2-\delta)(2s-\delta)}{4s} \right]$$

$$s = \frac{m}{m + \frac{\sigma f}{\sigma c}} \qquad \delta = \frac{d}{h}$$

LA SEZIONE DELL'ARMATURA TESA:

$$Ff = Ff_1 + Ff_2$$

$$Ff_1 = \frac{s h}{m \frac{\sigma f}{\sigma c}} \left[s \cdot b_o + \frac{\delta (2s - \delta) b'}{s} \right]$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare tensione di trazione nell'acciaio "σ_f"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare tensione di compressione nel calcestruzzo "σ_c"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del CLS. "m"	V
8	Premere tasto S	1400 S
9	Impostare spessore dell'ala resistente "d"	55 S 10 S
10	Premere tasto S	15 S
11	Impostare distanza del baricentro dell'armatura tesa dal lembo compresso: "h"	80 S 55 S 25 S
12	Premere tasto S	4500000 S
13	Impostare differenza tra le larghezze dell'ala resistente e dell'anima:"b'"	4 S
14	Premere tasto S	
15	Impostare larghezza dell'anima:"b °"	34,3965 A♦
16	Premere tasto S	43,7918 A♦
17	Impostare momento flettente "M"	22,5600 A♦
18	Premere tasto S	
19	Impostare distanza del baricentro dell'armatura compressa dal lembo compr.:"h"	
20	Premere tasto S	
21	Stampa: sezione dell'armatura compressa "F'_f" con A♦	
22	Stampa: sezione dell'armatura tesa "F_f" con A♦	
23	Stampa: distanza dell'asse neutro dal lembo compresso "x" con A♦	
24	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 89

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	C/ :	49	-	73	B/ ↕	97	
2	S	26	D ↕	50	D/ ↓	74	B/ ↓	98	
3	↓	27	C/ ↓	51	D/ ↑	75	S	99	
4	S	28	S	52	R X	76	-	100	
5	:	29	X	53	A/ ↑	77	B ↕	101	
6	B/ ↑	30	D/ ↕	54	D/ X	78	C ↓	102	
7	S	31	A +	55	:	79	-	103	
8	+	32	:	56	D +	80	D/ X	104	
9	B ↑	33	-	57	C X	81	D ↕	105	
10	↕	34	A/ ↑	58	X	82	D :	106	
11	:	35	D/ +	59	B/ X	83	C ↕	107	
12	C/ ↕	36	:	60	S	84	B/ -	108	
13	S	37	D X	61	↕	85	B :	109	
14	↓	38	D ↕	62	-	86	C X	110	
15	S	39	D/ +	63	D ↕	87	/ ◊	111	
16	:	40	A/ ↑	64	B ↓	88	A ◊	112	
17	C ↑	41	D/ -	65	D/ :	89	C/ ↓	113	
18	D/ ↕	42	X	66	B -	90	C +	114	
19	C/ ↓	43	C X	67	C/ ↕	91	A ◊	115	
20	A +	44	B :	68	C/ :	92	B/ ↓	116	
21	D/ -	45	C/ ↕	69	C/ ↕	93	A ◊	117	
22	X	46	A +	70	B/ X	94	V	118	
23	S	47	+	71	D/ ↕	95		119	
24	X	48	:	72	C X	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
σ f	
σ c	
b ∘	
b'	
d	
h	
h'	
M	
m	

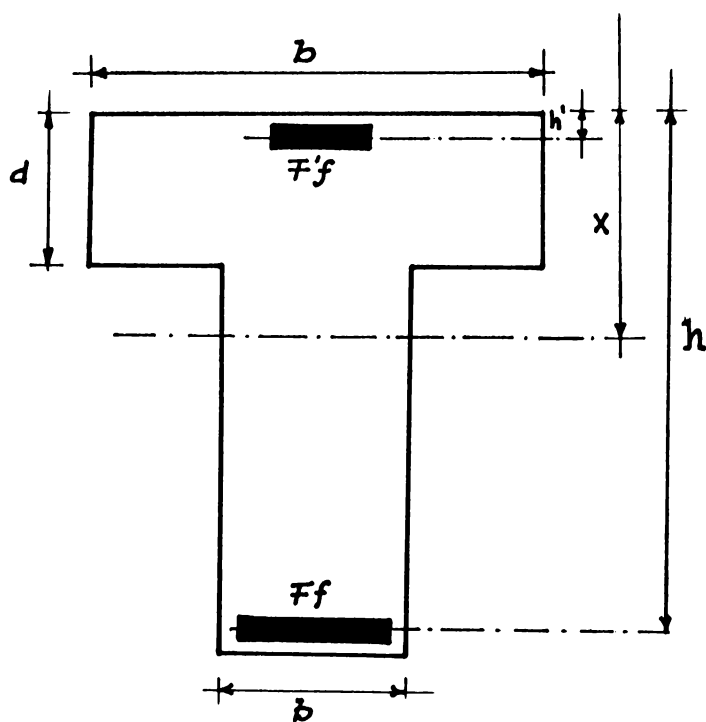
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

VERIFICA DELLA SEZIONE A T IN C. A. A DOPPIA ARMATURA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	99	90

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma permette di determinare le sollecitazioni dei materiali per le sezioni a T in cemento armato a doppia armatura, soggette a flessione semplice.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

		U.M.
Ff	Sezione armatura tesa	cmq.
$F'f$	Sezione armatura compressa	cmq.
h	Distanza del baricentro dell'armatura tesa dal lembo compresso	cm.
h'	Distanza del baricentro dell'armatura compressa dal lembo compresso	cm.
b	Larghezza dell'ala resistente	cm.
b_o	Larghezza dell'anima	cm.
b'	Differenza tra b e b_o	cm.
d	Spessore dell'ala resistente	cm.
m	Rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del CLS.	
M	Momento flettente	kg.cm.

DETERMINARE:

DISTANZA DELL'ASSE NEUTRO DAL LEMBO COMPRESSO

$$x = -\frac{db' + m(Ff + F'f)}{b_o} + \frac{\sqrt{[db' + m(Ff + F'f)] + b_o[d^2b' + 2m(F_f h + F'_f h)]}}{b_o}$$

TENSIONE DI COMPRESSIONE NEL CALCESTRUZZO

$$\sigma_c = x \frac{M}{J_i}$$

TENSIONE DI TRAZIONE NELL'ACCIAIO

$$\sigma_f = m(h - x)\frac{M}{J_i}$$

dove: $J_i = \frac{1}{3}\left[bx^3 - b'(x-d)^3\right] + m\left[F'f(x-h')^2 + Ff(h-x)^2\right]$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare sezione armatura tesa "F_f"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare distanza del baricentro del	
.	l'armatura tesa dal lembo compresso:	
	"h"	V
6	Premere tasto S	84•83 S
7	Impostare sezione armatura compres	110 S
	sa "F'_f"	59•96 S
8	Premere tasto S	5 S
9	Impostare distanza del baricentro del	10 S
	l'armatura compressa dal lembo com	70 S
	presso:"h'"	
10	Premere tasto S	20 S
11	Impostare rapporto tra i moduli di	30 S
	elasticità dell'acciaio e del CLS:"m"	
12	Premere tasto S	32•9987 C◊
13	Impostare differenza tra b e b_o: "b'"	V
14	Premere tasto S	100 S
15	Impostare spessore dell'ala resisten-	12000000 S
	te "d"	
16	Premere tasto S	
17	Impostare larghezza dell'anima "b_o"	59•5791 A◊
18	Premere tasto S	1390•2580 C◊
19	Stampa:	
	distanza dell'asse neutro dal lembo	
	compresso "x" con C◊	
20	Introdurre scheda n. 2	
21	Premere tasto V	
22	Impostare larghezza dell'ala resisten	
	te "b"	
23	Premere tasto S	
24	Impostare momento flettente "M"	
25	Premere tasto S	
26	Stampa: tensione dicompressione nel	
	calcestruzzo "σ_c" con A◊	
27	Stampa: tensione di trazione nell'ac-	
	ciaio "σ_f" con c◊	
28	Per ripetere il calcolo ripartire dal	
	punto 1	

numero programma: 90

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B / ↑	49	A X	73		97	
2	S	26	X	50	E X	74		98	
3	E ↑	27	B / ↕	51	D ↕	75		99	
4	↓	28	B / X	52	↕	76		100	
5	S	29	C +	53	C ↓	77		101	
6	C / ↑	30	C ↕	54	-	78		102	
7	X	31	E ↓	55	A X	79		103	
8	C ↕	32	D / +	56	D / X	80		104	
9	S	33	E / X	57	D +	81		105	
10	D / ↑	34	B / +	58	E / X	82		106	
11	↓	35	C ↕	59	/ ◊	83		107	
12	S	36	S	60	C ◊	84		108	
13	D ↑	37	:	61	S	85		109	
14	X	38	C ↕	62		86		110	
15	C +	39	:	63		87		111	
16	S	40	A X	64		88		112	
17	E / ↑	41	↕	65		89		113	
18	X	42	C ↕	66		90		114	
19	A +	43	+	67		91		115	
20	C ↕	44	A √	68		92		116	
21	S	45	C -	69		93		117	
22	↓	46	C ↕	70		94		118	
23	B ↑	47	C / ↓	71		95		119	
24	S	48	C -	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
F_f	
F'_f	
h	
h'	
m	
b_o	
b'	
d	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma
90

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A √	25	B/ +	49		73		97	
2	D/ ↑	26	S	50		74		98	
3	B/ ↕	27	↕	51		75		99	
4	B :	28	:	52		76		100	
5	↕	29	C/ ↕	53		77		101	
6	C ↓	30	C –	54		78		102	
7	–	31	C/ x	55		79		103	
8	A x	32	D/ x	56		80		104	
9	x	33	C/ ↕	57		81		105	
10	B x	34	C x	58		82		106	
11	B ↕	35	/ ◊	59		83		107	
12	C ↓	36	A ◊	60		84		108	
13	A x	37	C/ ◊	61		85		109	
14	x	38	S	62		86		110	
15	S	39		63		87		111	
16	x	40		64		88		112	
17	B –	41		65		89		113	
18	B ↕	42		66		90		114	
19	A :	43		67		91		115	
20	A +	44		68		92		116	
21	+	45		69		93		117	
22	↕	46		70		94		118	
23	B ↕	47		71		95		119	
24	:	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
b	
M	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Ricerca delle caratteristiche di sollecitazione di volte sottili cilindriche lunghe a bordi liberi, mediante le teorie approssimate di Barrel-Vaults.

DATI:

a Raggio in m

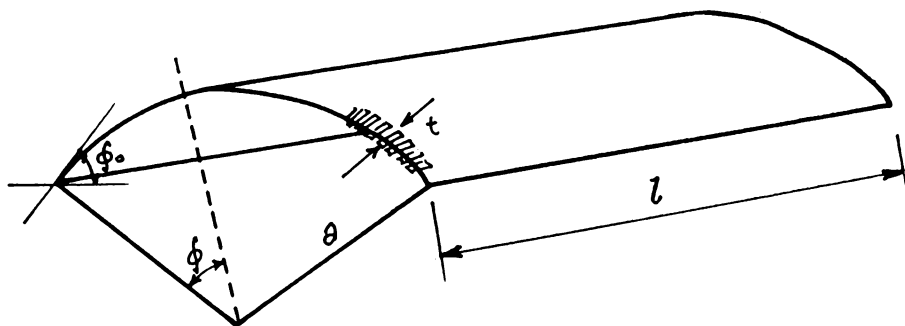
l Lunghezza della volta in m

ϕ_0 Semiapertura della volta in R

ν Coefficiente di Poisson

t Spessore della volta in m

g Peso proprio in kg/mq.

p_0 Peso neve in kg/mq

Si calcola, per n = 1, 3, 5...........

$$\lambda_n = \frac{n\pi a}{l}$$

$$\rho\sqrt{n} = \sqrt{\frac{12\lambda_n^4 a^2}{t^2}(1-\nu^2)}$$

(di conseguenza $\rho\sqrt{n}$ è uguale a $\sqrt[8]{a_8}$ nella teoria del Belluzzi 3° vol.)

Nel seguito dei calcoli interessano anche il quadrato ed il cubo di $\zeta\sqrt{n}$:

$$(\zeta\sqrt{n})^2 = \zeta^2 n \qquad (\zeta\sqrt{n})^3 = \zeta^3 n\sqrt{n}$$

Si calcolano poi, per n = 1, 3, 5...............

$$\bar{M}\phi n = \frac{4}{n\pi}\left(g a \cos\phi_0 + p_0 a \cos^2\phi_0\right)$$

$$\bar{M}x\dot{\phi}n = \frac{8}{n^2\pi^2}\left(g l \operatorname{sen}\phi_0 + 0{,}75\, p_0 l \operatorname{sen} 2\phi_0\right)$$

e ponendo:

$$\psi = \sqrt{2} - 1$$

$$\rho = \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2}$$

Si calcolano, per n = 1, 3, 5........... le 4 costanti A_1, B_1, A_2, B_2, mediante il sistema equazioni:

$$\begin{cases} A_1 + A_2 = 0 \\ A_1 - \psi B_1 - \psi A_2 - B_2 = 0 \\ A_1 - B_1 - A_2 - B_2 = -\dfrac{\sqrt{2}}{(\zeta\sqrt{n})^2}\,\bar{M}\phi n \\ \psi A_1 - B_1 - A_2 + \psi B_2 = \dfrac{\lambda n}{\rho(\zeta\sqrt{n})^3}\,\bar{M}x\phi n \end{cases}$$

le cui formule risolutive sono le seguenti:

$$A_1 = \frac{1}{4\psi^2}\left[-\frac{\sqrt{2}}{(\varsigma\sqrt{n})^2}\left(\psi^2+1\right)\bar{N}\phi n + \frac{\lambda n}{\varsigma(\varsigma\sqrt{n})^3}\left(\psi-1\right)\bar{N}x\phi n\right]$$

$$B_1 = \frac{1}{4\psi^2}\left[-\frac{\sqrt{2}}{(\varsigma\sqrt{n})^2}\left(-\psi^2+2\psi+1\right)\bar{N}\phi n - \frac{\lambda n}{\varsigma(\varsigma\sqrt{n})^3}\left(\psi+1\right)\bar{N}x\phi n\right]$$

$$A_2 = -A_1$$

$$B_2 = \frac{1}{4\psi^2}\left[\frac{\lambda n}{\varsigma(\varsigma\sqrt{n})^3}\left(3\psi-1\right)\bar{N}x\phi n\right]$$

ponendo:

$$G_n = -\frac{\sqrt{2}}{(\varsigma\sqrt{n})^2}\bar{N}\phi n \qquad H_n = \frac{\lambda n}{\varsigma(\varsigma\sqrt{n})^3}\bar{N}x\phi n$$

le formule risolutive si semplificano nelle seguenti:

$$A_1 = \frac{1}{4\psi^2}\left[G_n\left(\psi^2+1\right) + H_n\left(\psi-1\right)\right]$$

$$B_1 = \frac{1}{4\psi^2}\left[G_n \cdot 4\psi - H_n\left(\psi+1\right)\right]$$

$$A_2 = -A_1$$

$$B_2 = \frac{1}{4\psi^2}\left[H_n\left(3\psi-1\right)\right]$$

I termini in ψ , scritti in funzione di $\sqrt{2}$ valgono:

$$\psi+1=\sqrt{2}$$
$$\psi-1=\sqrt{2}-2$$
$$3\psi-1=3\sqrt{2}-2$$
$$\psi^2+1=4-2\sqrt{2}$$
$$4\psi=4\sqrt{2}-4$$

Si calcolano quindi, sempre per n = 1, 3, 5............ i coefficienti:

$$x_1=\mu_2=\frac{1}{2}\,\xi\sqrt{n}\,\sqrt{2+\sqrt{2}}=\rho\,\xi\sqrt{n}$$
$$x_2=\mu_1=\frac{1}{2}\,\xi\sqrt{n}\,\sqrt{2-\sqrt{2}}=\frac{\xi\sqrt{n}}{2\rho\sqrt{2}}=\frac{\xi\sqrt{n}}{\sqrt{8\rho^2}}$$

A questo punto si possono calcolare sollecitazioni e deformazioni in ogni punto della volta mediante la seguente relazione:

$$f=c\left[e^{-x_1\phi}\left(a_1\cos\mu_1\phi+b_1\operatorname{sen}\mu_1\phi\right)+\right.$$
$$\left.+e^{-x_2\phi}\left(a_2\cos\mu_2\phi+b_2\operatorname{sen}\mu_2\phi\right)\right]\frac{\cos\lambda_n x}{\operatorname{sen} a}$$

I coefficienti c, a_1, b_1, a_2, b_2, cos, sen, si ricavano, per ogni sforzo o deformazione f , dalla tabella 4 di pag. 255 di Stresses in Shells di Wiltrelm Flugge in funzione di A_1, B_1, A_2, B_2, λ_n, $\xi\sqrt{n}$ Sforzi e deformazioni così calcolati per un determinato n rappresentano un solo termine della serie che si ottiene per n = 1, 3, 5........... la quale determina quelli definitivi. Essi sono validi per l'influenza di un solo bordo e quindi vanno sommati agli analoghi relativi all'altro bordo, ottenuti con le medesime formule, salvo la sostituzione di ϕ con $2\phi_0-\phi$

Riportiamo qui sotto la tabella considerata per il calcolo delle sollecitazioni e de-

formazioni mediante l'uso della formula riportata alla pag. precedente.

f	c	a_1	b_1	a_2	b_2	funzione X
$M\phi$	a	A_1	B_1	A_2	B_2	sen
$Q\phi$	$\varphi\sqrt{n}\,\rho$	$-A_1+\psi B_1$	$-\psi A_1-B_1$	$-\psi A_2+B_2$	$-A_2-\psi B_2$	sen
$N\phi$	$-\varphi^2\frac{n}{\sqrt{2}}$	A_1-B_1	A_1+B_1	$-A_2-B_2$	A_2-B_2	sen
$M_x\phi$	$-\frac{\varphi^3 n^{3/2}}{\lambda}\rho$	$-\psi A_1+B_1$	$-A_1-\psi B_1$	$A_2-\psi B_2$	ψA_2+B_2	cos
N_x	$\varphi^4 n^2/\lambda^2$	$-B_1$	A_1	B_2	$-A_2$	sen
u	$-\frac{\lambda a^3}{K\varphi^4 n^2}$	$-B_1$	A_1	B_2	$-A_2$	cos
v	$\frac{a^3}{K\varphi^3 n^{3/2}}\rho$	ψA_1+B_1	$-A_1+\psi B_1$	$-A_2-\psi B_2$	ψA_2-B_2	sen
W	$\frac{a^3}{\sqrt{2}K\varphi^2 n}$	A_1+B_1	$-A_1+B_1$	$-A_2+B_2$	$-A_2-B_2$	sen
W°	$-\frac{a^3}{K\varphi\sqrt{n}}\rho$	$A_1+\psi B_1$	$-\psi A_1+B_2$	ψA_2+B_2	$-A_2+\psi B_2$	sen

Esempio: Calcolo di $M\phi$
dalla tabella qui sopra sostituendo i valori trovati nella formula:

DESCRIZIONE PROGRAMMA

$$f = \underline{c}\left[e^{-x_1\phi}\left(\underline{a}_1 \cos\mu_1\phi + \underline{b}_1 \operatorname{sen}\mu_1\phi\right) + e^{-x_2\phi}\left(\underline{a}_2 \cos\mu_2\phi + \underline{b}_2 \operatorname{sen}\mu_2\phi\right)\right] \frac{\cos}{\operatorname{sen}} \frac{\lambda_n x}{a}$$

avremo per: $c = a$; $a_1 = A_1$; $b_1 = B_1$; $a_2 = A_2$; $b_2 = A_2$ e si impiega

il $\underline{\operatorname{sen}}$ $\frac{\lambda n x}{a}$

Si ha dunque:

$$\begin{aligned} M\phi = a \sum_1^n \Big\{ & e^{-x_1\phi}\left(A_1 \cos\mu_1\phi + B_1 \operatorname{sen}\mu_1\phi\right) + \\ & + e^{-x_2\phi}\left(A_2 \cos\mu_2\phi + B_2 \operatorname{sen}\mu_2\phi\right) + \\ & + e^{-x_1(2\phi_0-\phi)}\left[A_1 \cos\mu_1(2\phi_0-\phi) + B_1 \operatorname{sen}\mu_1(2\phi_0-\phi)\right] + \\ & + e^{-x_2(2\phi_0-\phi)}\left[A_2 \cos\mu_2(2\phi_0-\phi) + B_2 \operatorname{sen}\mu_2(2\phi_0-\phi)\right]\Big\} \operatorname{sen}\frac{\lambda n x}{a} \end{aligned}$$

$n = 1, 3, 5$

N. B.= Si considerino noti i valori delle funzioni trigonometriche ed esponenziali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "n"	
4	Premere tasto S	V 1 S 0 S 0•5 S 10 S 200 S 0•866 S 24 S 0 S 0•08 S
5	Impostare "p"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare "cosφ_o"	
8	Premere tasto S	
9	Impostare "a"	
10	Premere tasto S	
11	Impostare "g"	
12	Premere tasto S	
13	Impostare "senφ_o"	
14	Premere tasto S	
15	Impostare "l"	
16	Premere tasto S	
17	Impostare "v"	
18	Premere tasto S	
19	Impostare "t"	
20	Premere tasto S	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
21	Introdurre scheda n. 2	
22	Premere tasto V	
23	Stampa: λ_n con d ◊	V 1•3090 d◊ -66•1060 o◊ 33•5848 B◊ 4•8213 A◊ 1•9974 A◊ -141•5250 ◊ 141•5250 A◊ -228•8096 o◊ 11•8728 B◊
24	Stampa: G con c ◊	
25	Stampa: H con B◊	
26	Stampa: $x_1 = \mu 2$ con A◊	
27	Stampa: $x_2 = \mu 1$ con A◊	
28	Stampa: A_1 con ◊	
29	Stampa: A_2 con A◊	
30	Stampa: B_1 con c ◊	
31	Stampa: B_2 con B◊	
32	Introdurre una delle schede inerenti al calcolo delle sollecitazioni e deformazioni (A∮, Q∮ ecc......)	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 3a	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare "sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	0.94797 S
5	Impostare "cos $\mu_1 \varphi$ "	
6	Premere tasto S	-0.49757 S
7	Impostare "sen $\mu_1 \varphi$ "	
8	Premere tasto S	0.86741 S
9	Impostare "$e^{-x_1 \varphi}$ "	
10	Premere tasto S	0.006417 S
11	Impostare "cos $\mu_2 \varphi$ "	
12	Premere tasto S	0.33009 S
13	Impostare "sen $\mu_2 \varphi$ "	
14	Premere tasto S	-0.94395 S
15	Impostare "$e^{-x_2 \varphi}$ "	
16	Premere tasto S	0.123613 S
17	Impostare "cos μ_1 $(2\varphi_0 - \varphi)$"	
18	Premere tasto S	-0.49757 S
19	Impostare "sen μ_1 $(2\varphi_0 - \varphi)$"	
20	Premere tasto S	0.86741 S
21	Impostare "$e^{-x_1 (2\varphi_0 - \varphi)}$ "	
22	Premere tasto S	0.006417 S
23	Impostare "cos μ_2 $(2\varphi_0 - \varphi)$"	
24	Premere tasto S	0.33009 S
25	Impostare "sen μ_2 $(2\varphi_0 - \varphi)$"	
26	Premere tasto S	-0.94395 S
27	Impostare " $e^{-x_2 (2\varphi_0 - \varphi)}$ "	
28	Premere tasto S	0.123613 S
29	Stampa: M φ con A◇	67.6395 A◇

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 3b	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare "sen $\frac{\lambda x}{2}$"	
4	Premere tasto S	0·94797 S
5	Impostare "cos $\mu_1 \phi$"	
6	Premere tasto S	-0·49757 S
7	Impostare "sen $\mu_1 \phi$"	
8	Premere tasto S	0·86741 S
9	Impostare "$e^{-x_1 \phi}$"	
10	Premere tasto S	0·006417 S
11	Impostare "cos $\mu_2 \phi$"	
12	Premere tasto S	0·33009 S
13	Impostare "sen $\mu_2 \phi$"	
14	Premere tasto S	-0·94395 S
15	Impostare "$e^{-x_2 \phi}$"	
16	Premere tasto S	0·123613 S
17	Impostare "cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	
18	Premere tasto S	-0·49757 S
19	Impostare "sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	
20	Premere tasto S	0·86741 S
21	Impostare "$e^{-x_1} (2\phi_0 - \phi)$"	
22	Premere tasto S	0·006417 S
23	Impostare "cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
24	Premere tasto S	0·33009 S
25	Impostare "sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
26	Premere tasto S	-0·94395 S
27	Impostare "$e^{-x_2} (2\phi_0 - \phi)$"	
28	Premere tasto S	0·123613 S
29	Stampa:	
	$Q \phi$ con A◊	152·0179 A◊

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 3c	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "cos $\mu_1 \phi$ "	V
6	Premere tasto S	0·94797 S
7	Impostare "sen $\mu_1 \phi$ "	-0·49757 S
8	Premere tasto S	0·86741 S
9	Impostare "$e^{-x_1 \phi}$ "	0·006417 S
10	Premere tasto S	0·33009 S
11	Impostare "cos $\mu_2 \phi$ "	-0·94395 S
12	Premere tasto S	0·123613 S
13	Impostare "sen $\mu_2 \phi$ "	-0·49757 S
14	Premere tasto S	0·86741 S
15	Impostare "$e^{-x_2 \phi}$ "	0·006417 S
16	Premere tasto S	0·33009 S
17	Impostare "cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	-0·94395 S
18	Premere tasto S	0·123613 S
19	Impostare "sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
20	Premere tasto S	866·4476 A◊
21	Impostare "$e^{-x_1 (2\phi_0 - \phi)}$ "	
22	Premere tasto S	
23	Impostare "cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
24	Premere tasto S	
25	Impostare "sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
26	Premere tasto S	
27	Impostare "$e^{-x_2} (2\phi_0 - \phi)$ "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa:	
	N ϕ con A◊	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 3d	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "$\cos \frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "$\cos \mu_1 \varphi$ "	V
6	Premere tasto S	0•31837 S
7	Impostare "$\mathrm{sen}\, \mu_1 \varphi$ "	-0•49757 S
8	Premere tasto S	0•86741 S
9	Impostare "$e^{-x_1 \varphi}$ "	0•006417 S
10	Premere tasto S	0•33009 S
11	Impostare "$\cos \mu_2 \varphi$ "	-0•94395 S
12	Premere tasto S	0•123613 S
13	Impostare "$\mathrm{sen}\, \mu_2 \varphi$ "	-0•49757 S
14	Premere tasto S	0•86741 S
15	Impostare "$e^{-x_2 \varphi}$ "	0•006417 S
16	Premere tasto S	0•33009 S
17	Impostare "$\cos \mu_1 \ (2\varphi_0 - \varphi)$"	-0•94395 S
18	Premere tasto S	0•123613 S
19	Impostare "$\mathrm{sen}\, \mu_1 \ (2\varphi_0 - \varphi)$"	
20	Premere tasto S	50•6376 A◇
21	Impostare "$e^{-x_1 (2\varphi_0 - \varphi)}$ "	
22	Premere tasto S	
23	Impostare "$\cos \mu_2 \ (2\varphi_0 - \varphi)$"	
24	Premere tasto S	
25	Impostare "$\mathrm{sen}\, \mu_2 \ (2\varphi_0 \varphi)$"	
26	Premere tasto S	
27	Impostare "$e^{-x_2 (2\varphi_0 - \varphi)}$ "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: N x φ con A◇	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 3e	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "cos $\mu_1 \phi$ "	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare "sen $\mu_1 \phi$ "	0•94797 S
8	Premere tasto S	-0•49757 S
9	Impostare "$e^{-x_1 \phi}$ "	0•86741 S
10	Premerere tasto S	0•006417 S
11	Impostare "cos $\mu_2 \phi$ "	0•33009 S
12	Premere tasto S	-0•94395 S
13	Impostare "sen $\mu_2 \phi$ "	0•123613 S
14	Premere tasto S	-0•49757 S
15	Impostare "$e^{-x_2 \phi}$ "	0•86741 S
16	Premere tasto S	0•006417 S
17	Impostare "cos μ_1 $(2\phi_0-\phi)$"	0•33009 S
18	Premere tasto S	-0•94395 S
19	Impostare "sen μ_1 $(2\phi_0-\phi)$"	0•123613 S
20	Premere tasto S	
21	Impostare "$e^{-x_1 (2\phi_0-\phi)}$ "	12707•7904 A◊
22	Premere tasto S	
23	Impostare "cos μ_2 $(2\phi_0-\phi)$"	
24	Premere tasto S	
25	Impostare "sen μ_2 $(2\phi_0-\phi)$"	
26	Premere tasto S	
27	Impostare "$e^{-x_2 (2\phi_0-\phi)}$ "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa:	
	N x con A◊	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 3f	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "$\cos \frac{\lambda x}{a}$"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare "$\cos \mu_1 \phi$"	0•31837 S
6	Premere tasto S	-0•49757 S
7	Impostare "$\text{sen}\, \mu_1 \phi$"	0•86741 S
8	Premere tasto S	0•006417 S
9	Impostare "$e^{-x_1 \phi}$"	0•33009 S
10	Premere tasto S	-0•94395 S
11	Impostare "$\cos \mu_2 \phi$"	0•123613 S
12	Premere tasto S	-0•49757 S
13	Impostare "$\text{sen}\, \mu_2 \phi$"	0•86741 S
14	Premere tasto S	0•006417 S
15	Impostare "$e^{-x_2 \phi}$"	0•33009 S
16	Premere tasto S	-0•94395 S
17	Impostare "$\cos \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	0•123613 S
18	Premere tasto S	-2828•3356 A◊
19	Impostare "$\text{sen}\, \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	
20	Premere tasto S	
21	Impostare "$e^{-x_1 (2\phi_0 - \phi)}$"	
22	Premere tasto S	
23	Impostare "$\cos \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
24	Premere tasto S	
25	Impostare "$\text{sen}\, \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
26	Premere tasto S	
27	Impostare "$e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)}$"	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: u con A◊	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 3g	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "sen $\frac{\lambda x}{a}$"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare "cos $\mu_1 \phi$"	0·94797 S
6	Premere tasto S	-0·49757 S
7	Impostare "sen $\mu_1 \phi$"	0·86741 S
8	Premere tasto S	0·006417 S
9	Impostare "$e^{-x_1 \phi}$"	0·33009 S
10	Premere tasto S	-0·94395 S
11	Impostare "cos $\mu_2 \phi$"	0·123613 S
12	Premere tasto S	-0·49757 S
13	Impostare "sen $\mu_2 \phi$"	0·86741 S
14	Premere tasto S	0·006417 S
15	Impostare "$e^{-x_2 \phi}$"	0·33009 S
16	Premere tasto S	-0·94395 S
17	Impostare "cos $\mu_1 (2\phi_0-\phi)$"	0·123613 S
18	Premere tasto S	
19	Impostare "sen $\mu_1 (2\phi_0-\phi)$"	
20	Premere tasto S	-20555·9468 A◊
21	Impostare "$e^{-x_1 (2\phi_0-\phi)}$"	
22	Premere tasto S	
23	Impostare "cos $\mu_2 (2\phi_0-\phi)$"	
24	Premere tasto S	
25	Impostare "sen $\mu_2 (2\phi_0-\phi)$"	
26	Premere tasto S	
27	Impostare "$e^{-x_2 (2\phi_0-\phi)}$"	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: v con A◊	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 3h	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "cos $\mu_1 \phi$ "	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare "sen $\mu_1 \phi$ "	0•94797 S
8	Premere tasto S	-0•49757 S
9	Impostare "$e^{-x_1 \phi}$ "	0•86741 S
10	Premere tasto S	0•006417 S
11	Impostare "cos $\mu_2 \phi$ "	0•33009 S
12	Premere tasto S	-0•94395 S
13	Impostare "sen $\mu_2 \phi$ "	0•123613 S
14	Premere tasto S	-0•49757 S
15	Impostare "$e^{-x \phi}$ "	0•86741 S
16	Premere tasto S	0•006417 S
17	Impostare "cos μ_1 $(2\phi_0 - \phi)$"	0•33009 S
18	Premere tasto S	-0•94395 S
19	Impostare "sen μ_1 $(2\phi_0 - \phi)$"	0•123613 S
20	Premere tasto S	
21	Impostare "$e^{-x_1 (2\phi_0 - \phi)}$ "	
22	Premere tasto S	
23	Impostare "cos μ_2 $(2\phi_0 - \phi)$"	106588•7797 A◊
24	Premere tasto S	
25	Impostare "sen μ_2 $(2\phi_0 - \phi)$"	
26	Premere tasto S	
27	Impostare "$e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)}$ "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: W con A◊	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 3i	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "cos $\mu_1 \phi$ "	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare "sen $\mu_1 \phi$ "	0•94797 S
8	Premere tasto S	-0•49757 S
9	Impostare "$e^{-x_1 \phi}$ "	0•86741 S
10	Premere tasto S	0•006417 S
11	Impostare "cos $\mu_2 \phi$ "	0•33009 S
12	Premere tasto S	-0•94395 S
13	Impostare "sen $\mu_2 \phi$ "	0•123613 S
14	Premere tasto S	-0•49757 S
15	Impostare "$e^{-x_2 \phi}$ "	0•86741 S
16	Premere tasto S	0•006417 S
17	Impostare "cos μ_1 $(2\phi_0-\phi)$"	0•33009 S
18	Premere tasto S	-0•94395 S
19	Impostare "sen μ_1 $(2\phi_0-\phi)$"	0•123613 S
20	Premere tasto S	
21	Impostare "$e^{-x_1 (2\phi_0-\phi)}$ "	
22	Premere tasto S	-10416583•6976 A◊
23	Impostare "cos μ_2 $(2\phi_0-\phi)$"	
24	Premere tasto S	
25	Impostare "sen μ_2 $(2\phi_0-\phi)$"	
26	Premere tasto S	
27	Impostare "$e^{-x_2 (2\phi_0-\phi)}$ "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: w^o con A◊	

numero programma 91

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	B ↑	49	X	73	:	97	
2	S	26	D / X	50	A / ↑	74	A / ↑	98	
3	↓	27	A +	51	D / ↓	75	R / ↑	99	
4	A / ↑	28	A +	52	↕	76	D ↓	100	
5	R X	29	B / :	53	−	77	:	101	
6	R ↓	30	C / ↕	54	B / ↕	78	D ↕	102	
7	R +	31	A / ↑	55	C X	79	A / ↑	103	
8	R ↓	32	R −	56	D / :	80	D / ↑	104	
9	D / ↕	33	D / ↓	57	A X	81	√	105	
10	X	34	X	58	D / ↑	82	C / X	106	
11	B / ↕	35	B +	59	C X	83	B / :	107	
12	S	36	S	60	S	84	A −	108	
13	↓	37	X	61	:	85	−	109	
14	S	38	S	62	D ↑	86	C / ↕	110	
15	X	39	X	63	A +	87	B / √	111	
16	C / ↕	40	D / ↑	64	A X	88	B / X	112	
17	↓	41	B / :	65	A +	89	A / ↑	113	
18	S	42	:	66	+	90	R ◇	114	
19	X	43	A +	67	B / X	91	R ↕	115	
20	C ↑	44	A +	68	A √	92	R ↑	116	
21	D / ↕	45	A +	69	A √	93	R *	117	
22	C / ↓	46	B ↕	70	B / ↕	94	D / S	118	
23	S	47	S	71	D :	95	R S	119	
24	+	48	↓	72	:	96	S	120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
"n"	
"p"	
"cos φo"	
"a"	
"g"	
"sen φo"	
"l"	
"v"	
"t"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	A ◊	49	A −	73		97	
2	R S	26	√	50	−	74		98	
3	×	27	A / ↑	51	◊	75		99	
4	B ↕	28	D / ↓	52	A ◊	76		100	
5	E / ↑	29	−	53	E ↓	77		101	
6	D / ×	30	B ↕	54	E ↑	78		102	
7	B :	31	B :	55	A +	79		103	
8	B ↕	32	C / ↕	56	A +	80		104	
9	B / √	33	A / ↑	57	B :	81		105	
10	E / ×	34	D / +	58	C / −	82		106	
11	/ ◊	35	:	59	E / −	83		107	
12	D / ◊	36	E ↕	60	C / ↕	84		108	
13	C / ◊	37	C / ↓	61	A +	85		109	
14	B ◊	38	:	62	+	86		110	
15	A ◊	39	C / ↕	63	E / −	87		111	
16	E / ↓	40	:	64	B ↕	88		112	
17	+	41	B :	65	↕	89		113	
18	×	42	E / ↕	66	E ↓	90		114	
19	B / ↓	43	E ↓	67	D ↕	91		115	
20	R :	44	B :	68	C / ◊	92		116	
21	A √	45	:	69	B ◊	93		117	
22	A / ↑	46	E +	70	↕	94		118	
23	D / ↑	47	C / +	71	R S	95		119	
24	:	48	E / −	72	S	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma: 91

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3a

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	X	49		73		97	
2	R S	26	D / ↕	50		74		98	
3	A / ↑	27	B ↓	51		75		99	
4	D / ↑	28	S	52		76		100	
5	B / ↑	29	X	53		77		101	
6	C ↓	30	D / −	54		78		102	
7	S	31	S	55		79		103	
8	X	32	X	56		80		104	
9	C ↕	33	E / +	57		81		105	
10	A W	34	E / ↕	58		82		106	
11	D ↓	35	B / ↓	59		83		107	
12	S	36	A / ↑	60		84		108	
13	X	37	D / ↓	61		85		109	
14	D / ↕	38	−	62		86		110	
15	C / ↓	39	/ V	63		87		111	
16	S	40	E / ↓	64		88		112	
17	X	41	C X	65		89		113	
18	D / +	42	/ ◊	66		90		114	
19	S	43	A ◊	67		91		115	
20	X	44	S	68		92		116	
21	E / +	45	A / V	69		93		117	
22	E / ↕	46	B / ↕	70		94		118	
23	D ↓	47	W	71		95		119	
24	S	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
"sen $\frac{\lambda x}{a}$"	
"cos $\mu_1 \phi$"	
"sen $\mu_1 \phi$"	
"$e^{-x_1 \phi}$"	
"cos $\mu_2 \phi$"	
"sen $\mu_2 \phi$"	
"$e^{-x_2 \phi}$"	
"cos $\mu_1 (2\phi_0-\phi)$"	
"sen $\mu_1 (2\phi_0-\phi)$"	
"$e^{-x_1} (2\phi_0-\phi)$"	
"cos $\mu_2 (2\phi_0-\phi)$"	
"sen $\mu_2 (2\phi_0-\phi)$"	
"$e^{-x_2} (2\phi_0-\phi)$"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma 91

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3b

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	C x	49	x	73		97	
2	R S	26	C / +	50	E +	74		98	
3	C ↕	27	S	51	E ↕	75		99	
4	A / ↑	28	x	52	D / ↓	76		100	
5	D / ↑	29	E / ↕	53	A / ↑	77		101	
6	D / ↑	30	E / −	54	D / ↓	78		102	
7	√	31	S	55	−	79		103	
8	D / +	32	x	56	/ V	80		104	
9	A √	33	E +	57	E ↓	81		105	
10	D / :	34	E ↕	58	B / x	82		106	
11	B / ↕	35	D ↓	59	/ ◊	83		107	
12	A √	36	C x	60	A ◊	84		108	
13	B / x	37	B +	61	S	85		109	
14	S	38	S	62	A / V	86		110	
15	x	39	x	63	D / ↕	87		111	
16	B / ↕	40	E / ↕	64	W	88		112	
17	A W	41	B ↓	65		89		113	
18	C / ↓	42	C x	66		90		114	
19	C x	43	D ↓	67		91		115	
20	D −	44	R −	68		92		116	
21	S	45	S	69		93		117	
22	x	46	x	70		94		118	
23	E / ↕	47	E / +	71		95		119	
24	D ↓	48	S	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Serivizo
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
"$\text{sen}\frac{\lambda x}{a}$"	
"$\cos \mu_1 \phi$"	
"$\text{sen} \mu_1 \phi$"	
"$e^{-x_1 \phi}$"	
"$\cos \mu_2 \phi$"	
"$\text{sen} \mu_2 \phi$"	
"$e^{-x_2 \phi}$"	
"$\cos \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$\text{sen} \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$e^{-x_1 (2\phi_0 - \phi)}$"	
"$\cos \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$\text{sen} \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)}$"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma 91

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3c

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	X	49	/ ◊	73		97	
2	R S	26	E / +	50	A ◊	74		98	
3	A / ↑	27	E / ↕	51	S	75		99	
4	D / ↑	28	B ↓	52	A / V	76		100	
5	C ↑	29	D −	53	C ↕	77		101	
6	√	30	S	54	W	78		102	
7	B / ↕	31	X	55		79		103	
8	B / :	32	D / ↕	56		80		104	
9	S	33	B ↓	57		81		105	
10	X	34	D +	58		82		106	
11	B / ↕	35	S	59		83		107	
12	A W	36	X	60		84		108	
13	C / ↓	37	D / +	61		85		109	
14	D −	38	S	62		86		110	
15	S	39	X	63		87		111	
16	X	40	E / +	64		88		112	
17	D / ↕	41	E / ↕	65		89		113	
18	D ↓	42	C ↓	66		90		114	
19	C / +	43	A / ↑	67		91		115	
20	S	44	D / ↓	68		92		116	
21	X	45	−	69		93		117	
22	D / ↕	46	/ V	70		94		118	
23	D / −	47	E / ↓	71		95		119	
24	S	48	B / X	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operàndi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"sen $\frac{\lambda x}{a}$"	
"cos $\mu_1 \phi$"	
"sen $\mu_1 \phi$"	
"$e^{-x_1 \phi}$"	
"cos $\mu_2 \phi$"	
"sen $\mu_2 \phi$"	
"$e^{-2\phi}$"	
"cos $\mu_1 (2\phi_0-\phi)$"	
"sen $\mu_1 (2\phi_0-\phi)$"	
"$e^{-x_1} (2\phi_0-\phi)$"	
"cos $\mu_2 (2\phi_0-\phi)$"	
"sen $\mu_2 (2\phi_0-\phi)$"	
"$e^{-x_2} (2\phi_0-\phi)$"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3d

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	E / ↕	49	X	73		97	
2	R S	26	C / ↓	50	E +	74		98	
3	C ↕	27	C X	51	E ↕	75		99	
4	B / √	28	D +	52	D / ↓	76		100	
5	B / X	29	S	53	A / ↑	77		101	
6	D / :	30	X	54	D / ↓	78		102	
7	B / ↕	31	E / +	55	−	79		103	
8	A / ↑	32	S	56	/ V	80		104	
9	D / ↑	33	X	57	E ↓	81		105	
10	D / ↑	34	E +	58	B / X	82		106	
11	√	35	E ↕	59	/ ◊	83		107	
12	D / +	36	B ↓	60	A ◊	84		108	
13	A √	37	C X	61	S	85		109	
14	D / :	38	D +	62	A / V	86		110	
15	B / X	39	S	63	D / ↕	87		111	
16	S	40	X	64	W	88		112	
17	X	41	E / ↕	65		89		113	
18	B / ↕	42	D ↓	66		90		114	
19	A W	43	C X	67		91		115	
20	D ↓	44	B −	68		92		116	
21	C X	45	S	69		93		117	
22	C / −	46	X	70		94		118	
23	S	47	E / +	71		95		119	
24	X	48	S	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
"$\cos \frac{\lambda x}{a}$"	
"$\cos \mu_1 \phi$"	
"$\text{sen}\, \mu_1 \phi$"	
"$e^{-x_1 \phi}$"	
"$\cos \mu_2 \phi$"	
"$\text{sen}\, \mu_2 \phi$"	
"$e^{-x_2 \phi}$"	
"$\cos \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$\text{sen}\, \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$e^{-x_1} (2\phi_0 - \phi)$"	
"$\cos \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$\text{sen}\, \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$e^{-x_2} (2\phi_0 - \phi)$"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma 91

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3e

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B ↓	49	W	73		97	
2	R S	26	S	50		74		98	
3	B / ↓	27	X	51		75		99	
4	D / :	28	D / ↕	52		76		100	
5	A X	29	D ↓	53		77		101	
6	S	30	S	54		78		102	
7	X	31	X	55		79		103	
8	B / ↕	32	D / +	56		80		104	
9	A / ↑	33	S	57		81		105	
10	D / ↑	34	X	58		82		106	
11	C ↑	35	E / +	59		83		107	
12	A W	36	E / ↕	60		84		108	
13	C / ↓	37	C ↓	61		85		109	
14	S	38	A / ↑	62		86		110	
15	X	39	D / ↓	63		87		111	
16	D / ↕	40	−	64		88		112	
17	D ↓	41	/ V	65		89		113	
18	S	42	E / ↓	66		90		114	
19	X	43	B / X	67		91		115	
20	D / −	44	/ ◊	68		92		116	
21	S	45	A ◊	69		93		117	
22	X	46	S	70		94		118	
23	E / +	47	A / V	71		95		119	
24	E / ↕	48	C ↕	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"sen $\frac{\lambda x}{a}$"	
"cos $\mu_1 \phi$"	
"sen $\mu_1 \phi$"	
"$e^{-x_1 \phi}$"	
"cos $\mu_2 \phi$"	
"sen $\mu_2 \phi$"	
"$e^{-x_2 \phi}$"	
"cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	
"sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$e^{-x_1 (2\phi_0 - \phi)}$"	
"cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
"sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)}$"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma
91

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3f

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D / -	49	B / X	73		97	
2	R S	26	S	50	/ ◇	74		98	
3	C ↓	27	X	51	A ◇	75		99	
4	X	28	E / +	52	S	76		100	
5	C ↕	29	E / ↕	53	A / V	77		101	
6	B / :	30	B ↓	54	C ↕	78		102	
7	A X	31	S	55	W	79		103	
8	D / X	32	X	56		80		104	
9	C X	33	D / ↕	57		81		105	
10	S	34	D ↓	58		82		106	
11	X	35	S	59		83		107	
12	B / ↕	36	X	60		84		108	
13	A / ↑	37	D / +	61		85		109	
14	D / ↑	38	S	62		86		110	
15	C ↑	39	X	63		87		111	
16	A W	40	E / ↕	64		88		112	
17	C / ↓	41	E / -	65		89		113	
18	S	42	E / ↕	66		90		114	
19	X	43	C ↓	67		91		115	
20	D / ↕	44	A / ↑	68		92		116	
21	D ↓	45	D / ↓	69		93		117	
22	S	46	-	70		94		118	
23	X	47	/ V	71		95		119	
24	D / ↕	48	E / ↓	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"$\cos \frac{\lambda x}{a}$"	
"$\cos \mu_1 \phi$"	
"$\operatorname{sen} \mu_1 \phi$"	
"$e^{-x_1 \phi}$"	
"$\cos \mu_2 \phi$"	
"$\operatorname{sen} \mu_2 \phi$"	
"$e^{-x_2 \phi}$"	
"$\cos \mu_1 (2\phi_0-\phi)$"	
"$\operatorname{sen} \mu_1 (2\phi_0-\phi)$"	
"$e^{-x_1 (2\phi_0-\phi)}$"	
"$\cos \mu_2 (2\phi_0-\phi)$"	
"$\operatorname{sen} \mu_2 (2\phi_0-\phi)$"	
"$e^{-x_2 (2\phi_0-\phi)}$"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma 91

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3g

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	B / X	49	B +	73		97	
2	R S	26	C / +	50	S	74		98	
3	D / ↑	27	S	51	X	75		99	
4	B / ↕	28	X	52	E / ↕	76		100	
5	A √	29	E / ↕	53	E / -	77		101	
6	C ↕	30	C / ↓	54	S	78		102	
7	C :	31	B / X	55	X	79		103	
8	A X	32	D -	56	E +	80		104	
9	X	33	S	57	E ↕	81		105	
10	D / X	34	X	58	D / ↓	82		106	
11	C ↕	35	E / +	59	A / ↑	83		107	
12	A / ↑	36	S	60	D / ↓	84		108	
13	D / ↑	37	X	61	-	85		109	
14	D / ↑	38	E +	62	/ V	86		110	
15	√	39	E ↕	63	E ↓	87		111	
16	D / +	40	B ↓	64	C X	88		112	
17	A √	41	B / X	65	/ ◊	89		113	
18	D / :	42	D ↓	66	A ◊	90		114	
19	C X	43	R -	67	S	91		115	
20	S	44	S	68	A / V	92		116	
21	X	45	X	69	D / ↕	93		117	
22	C ↕	46	E / ↕	70	W	94		118	
23	A W	47	D ↓	71		95		119	
24	D ↓	48	B / X	72		96		120	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"sen $\frac{\lambda x}{a}$"	
"cos $\mu_1 \phi$"	
"sen $\mu_1 \phi$"	
"$e^{-x\phi}$"	
"cos $\mu_2 \phi$"	
"sen $\mu_2 \phi$ e	
"$e^{-x_1\phi}$"	
"cos $\mu_1 (2\phi_0-\phi)$"	
"sen $\mu_1 (2\phi_0-\phi)$"	
"$e^{-x_2} (2\phi_0-\phi)$"	
"cos $\mu_2 (2\phi_0-\phi)$"	
"sen $\mu_2 (2\phi_0-\phi)$"	
"$e^{-x_2} (2\phi_0-\phi)$"	

numero programma 91

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3h

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A ↑	25	C / ↓	49	A / ↑	73		97	
2	R S	26	D -	50	D / ↓	74		98	
3	D / ↑	27	S	51	-	75		99	
4	C ↓	28	X	52	/ ↑	76		100	
5	A X	29	D / +	53	E / ↓	77		101	
6	X	30	S	54	B / X	78		102	
7	B / :	31	X	55	/ ◊	79		103	
8	D / X	32	E / +	56	A ◊	80		104	
9	B / ↕	33	E / ↕	57	S	81		105	
10	A / ↑	34	D ↓	58	A / ↑	82		106	
11	D / ↑	35	B +	59	C ↕	83		107	
12	C ↑	36	S	60	W	84		108	
13	√	37	X	61		85		109	
14	B / ↕	38	D / ↕	62		86		110	
15	B / :	39	D ↓	63		87		111	
16	S	40	B -	64		88		112	
17	X	41	S	65		89		113	
18	B / ↕	42	X	66		90		114	
19	A W	43	D / +	67		91		115	
20	D ↓	44	S	68		92		116	
21	C / +	45	X	69		93		117	
22	S	46	E / +	70		94		118	
23	X	47	E / ↕	71		95		119	
24	D / ↕	48	C ↓	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"sen $\frac{\lambda x}{a}$"	
"cos $\mu_1 \phi$"	
"sen $\mu_1 \phi$"	
"$e^{-x_1 \phi}$"	
"cos $\mu_2 \phi$"	
"sen $\mu_2 \phi$"	
"$e^{-x_2 \phi}$"	
"cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	
"sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$e^{-x_1 (2\phi_0 - \phi)}$"	
"cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
"sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)}$"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3i

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	B / X	49	S	73		97	
2	Q S	26	D +	50	X	74		98	
3	D / ↑	27	S	51	E / ↕	75		99	
4	B / ↕	28	X	52	E / -	76		100	
5	A √	29	E / ↕	53	S	77		101	
6	C ↕	30	D ↓	54	X	78		102	
7	A X	31	B / X	55	E +	79		103	
8	X	32	C / -	56	E ↕	80		104	
9	C :	33	S	57	D / ↓	81		105	
10	D / X	34	X	58	A / ↑	82		106	
11	C ↕	35	C -	59	D / ↓	83		107	
12	A / ↑	36	S	60	-	84		108	
13	D / ↑	37	X	61	/ V	85		109	
14	D / ↑	38	E +	62	E ↓	86		110	
15	√	39	E ↕	63	C X	87		111	
16	D / +	40	D / ↓	64	/ ◊	88		112	
17	A √	41	B / X	65	A ◊	89		113	
18	D / :	42	B -	66	S	90		114	
19	C X	43	S	67	A / V	91		115	
20	S	44	X	68	D / ↕	92		116	
21	X	45	E / ↕	69	W	93		117	
22	C ↕	46	B ↓	70		94		118	
23	A W	47	B / X	71		95		119	
24	C / ↓	48	D +	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"sen $\frac{\lambda x}{a}$"	
"cos $\mu_1 \phi$"	
"sen $\mu_1 \phi$"	
"$e^{-x_1 \phi}$"	
"cos $\mu_2 \phi$"	
"sen $\mu_2 \phi$"	
"$e^{-x_2 \phi}$"	
"cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	
"sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$e^{-x_1} (2\phi_0 - \phi)$"	
"cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
"sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$"	
"$e^{-x_2} (2\phi_0 - \phi)$"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Ingegneria Elettrotecnica 4

EFFETTO DELLA TEMPERATURA SULLA RESISTENZA DI UN RESISTORE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	21	92

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la variazione del valore di resistenza causato da una variazione di temperatura.

I dati richiesti per il calcolo sono:

R_0	resistenza nominale alla temperatura ϑ_0.......	(Ohm)
α	coefficiente di temperatura	($°C^{-1}$)
ϑ_0	temperatura iniziale	(°C)
ϑ_1	temperatura finale	(°C)

Il programma determina,in Ohm, il valore R_1 della resistenza,alla temperatura ϑ_1, secondo la formula:

$$R_1 = R_0 \left\{ 1 + \alpha \left(\vartheta_1 - \vartheta_0 \right) \right\}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare α	V
4	Premere tasto S	0·004264 S
5	Impostare ϑ_0	0 S
		75 S
6	Premere tasto S	1000 S
7	Impostare ϑ_1	1319·8000 A◊
8	Premere tasto S	
9	Impostare R_0	200 S
10	Premere tasto S	263·9600 A◊
11	Stampa: R_1 con A◊	V
12	Per un nuovo calcolo ritornare al punto 9, se si conservano invariati $\alpha, \vartheta_0, \vartheta_1$. In caso contrario ritornare al punto 2.	-0·0003 S
		20 S
		50 S
		300000 S
		297300·0000 A◊
		500000 S
		495500·0000 A◊

numero programma 92

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25		49		73		97	
2	S	26		50		74		98	
3	C ↑	27		51		75		99	
4	S	28		52		76		100	
5	↓	29		53		77		101	
6	S	30		54		78		102	
7	–	31		55		79		103	
8	A –	32		56		80		104	
9	–	33		57		81		105	
10	B/ ↕	34		58		82		106	
11	A W	35		59		83		107	
12	S	36		60		84		108	
13	B ↑	37		61		85		109	
14	C ↓	38		62		86		110	
15	X	39		63		87		111	
16	B/ X	40		64		88		112	
17	B +	41		65		89		113	
18	/ ◊	42		66		90		114	
19	A ◊	43		67		91		115	
20	/ ◊	44		68		92		116	
21	W	45		69		93		117	
22		46		70		94		118	
23		47		71		95		119	
24		48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
α	
ϑ_0	
ϑ_1	
R_0	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	54	93

CIRCUITO C.A.CON RESISTENZA E CAPACITA' IN SERIE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito RC in serie, pilotato con corrente alternata sinusoidale

Circuito

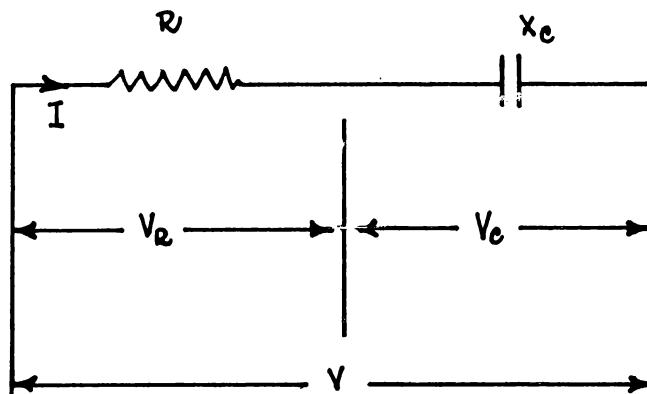
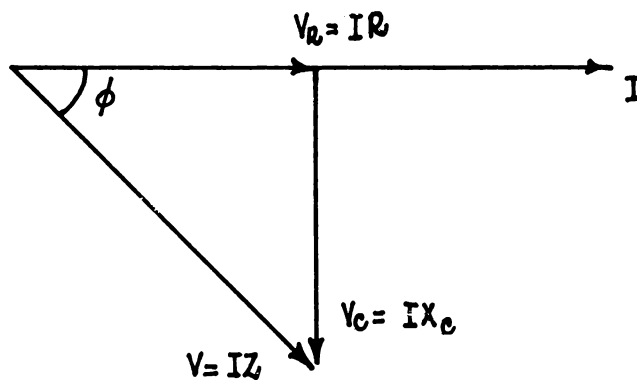



Diagramma vettore

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M.
I	Corrente di alimentazione	Ampère
V_R	Caduta di potenziale attraverso la resistenza	Volt
V_C	Caduta di potenziale attraverso il condensatore	Volt
f	Frequenza del generatore	c/s

DETERMINARE:

$\lvert V \rvert = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$	Tensione di alimentazione	Volt
$\lvert Z \rvert = \frac{V}{I}$	Impedenza totale	Ohm
$\text{tang.}\ \phi = \frac{-V_C}{V_R}$	Tangente dell'angolo di fase fra corrente e tensione	
$\cos.\ \phi = \frac{V_R}{V}$	Fattore di potenza globale	
$S = VI$	Potenza apparente	VA
$P = VI \cos \phi$	Potenza reale	Watt
$X_C = \frac{V_C}{I}$	Reattanza capacitiva	Ohm
$C = \frac{1}{2\pi f X_C}$	Capacità	Farad
$R = \frac{V_R}{I}$	Resistenza	Ohm

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 6	W 10 S 160 S 120 S 50 S 200·0000 c◊ 20·0000 A◊ -0·7500 A◊ 0·8000 A◊ 2000·0000 A◊ 1600·0000 A◊ 12·0000 A◊ 265·2582 A◊ 16·0000 A◊ V 10 S 160 S 120 S 50 S 200·000000 c◊ 20·000000 A◊ -0·750000 A◊ 0·800000 A◊ 2000·000000 A◊ 1600·000000 A◊ 12·000000 A◊ 0·000265 A◊ 16·000000 A◊
1	Introdurre scheda	
2	Per C espresso in "Farad" premere tasto V Per C espresso in "microfarad" premere tasto W	
3	Impostare I	
4	Premere tasto S	
5	Impostare V_R	
6	Premere tasto S	
7	Impostare V_C	
8	Premere tasto S	
9	Impostare f	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: V (Volt) con c◊ Z (Ohm) con A◊ Tang φ con A◊ Cos φ con A◊ S (V. Ampere) con A◊ P (watt) con A◊ X_c (Ohm) con A◊ C (Farad o microfarad) con A◊ R (Ohm) con A◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma 93

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A W	25	C / ◊	49	A ◊	73		97	
2	E / ↓	26	C / ↓	50	B / ↓	74		98	
3	Z	27	C :	51	C :	75		99	
4	A V	28	A ◊	52	A ◊	76		100	
5	E ↓	29	B ↓	53	/ ◊	77		101	
6	A Z	30	B / :	54	Z	78		102	
7	D ↕	31	A −	55		79		103	
8	S	32	−	56		80		104	
9	C ↑	33	A ◊	57		81		105	
10	S	34	B / ↓	58		82		106	
11	B / ↑	35	C / :	59		83		107	
12	↓	36	A ◊	60		84		108	
13	A X	37	C / ↕	61		85		109	
14	S	38	C X	62		86		110	
15	B ↑	39	A ◊	63		87		111	
16	C / ↕	40	C / X	64		88		112	
17	↓	41	A ◊	65		89		113	
18	X	42	B ↓	66		90		114	
19	C / +	43	C :	67		91		115	
20	A √	44	A ◊	68		92		116	
21	C / ↕	45	B ↕	69		93		117	
22	S	46	D ↓	70		94		118	
23	D / ↑	47	B :	71		95		119	
24	/ ◊	48	D / :	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	159154,9430
E	0,1591549430
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
159154,9430	E/↑		↑
0,1591549430	E ↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito risonante in serie con corrente alternata sinusoidale.

Nelle condizioni di risonanza la reattanza induttiva è uguale alla reattanza capacitiva ed il fattore di potenza del circuito completo è unitario.

Circuito

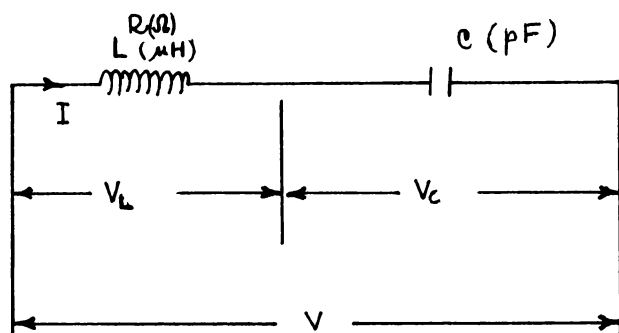
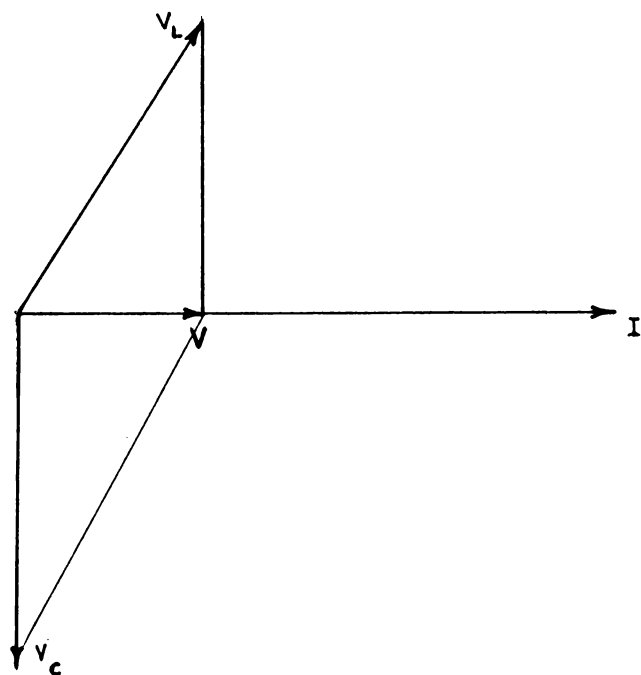



Diagramma vettore per la condizione di risonanza

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M.
L	Autoinduttanza della bobina	μH.
C	Capacità	p. F.
R	Resistenza della bobina	Ω
V	Voltaggio di alimentazione	V

DETERMINARE:

$f_r = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}} \times 10^6$	Frequenza di risonanza	kc/s
$I = \frac{V}{R}$	Corrente nelle condizioni di risonanza	Ampere
$Q = \frac{X_L}{R} = \frac{2\pi f_r L}{R} \cdot 10^{-3}$	Fattore di resistenza del solenoide	
$V_C = QV$	Caduta di tensione attraverso il condensatore nelle condizioni di risonanza	Volt
$V_L = V \cdot \sqrt{1+Q^2}$	Caduta di tensione attraverso la bobina nelle condizioni di risonanza	Volt
$X_L = 2\pi f_r L \cdot 10^{-3}$	Reattanza induttiva in risonanza	Ohm

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare L (μH)	
4	Premere tasto S	
5	Impostare C (p. F)	V
6	Premere tasto S	200 S 60 S
7	Impostare R (Ω)	100 S 200 S
8	Premere tasto S	1452·879213 A◆
9	Impostare V (V.)	2·000000 A◆ 18·257418 d◆
10	Premere tasto S	3651·483600 A◆ 3656·956600 A◆
11	Stampa: f_r (kc/s) con A◆ I (Ampere) con A◆ Q con d◆ V_c (Volt) con A◆ V_L (Volt) con A◆ X_L (Ohm) con A◆	1825·741866 A◆
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B / X	49		73		97	
2	S	26	B :	50		74		98	
3	B / ↑	27	E / :	51		75		99	
4	↓	28	D / ↕	52		76		100	
5	S	29	D / ◇	53		77		101	
6	X	30	C / ↓	54		78		102	
7	S	31	D / X	55		79		103	
8	B ↑	32	A ◇	56		80		104	
9	S	33	D / ↓	57		81		105	
10	C / ↑	34	A X	58		82		106	
11	A √	35	A :	59		83		107	
12	D ↕	36	+	60		84		108	
13	E / ↓	37	A √	61		85		109	
14	A X	38	C / X	62		86		110	
15	D :	39	A ◇	63		87		111	
16	C ↕	40	C ↓	64		88		112	
17	C ↓	41	B / X	65		89		113	
18	E :	42	E / :	66		90		114	
19	/ ◇	43	A ◇	67		91		115	
20	A ◇	44	/ ◇	68		92		116	
21	C / ↓	45	V	69		93		117	
22	B :	46		70		94		118	
23	A ◇	47		71		95		119	
24	C ↓	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	1000
E	6,28318531
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
L (μH) C (p. F) R (Ω) V (V)	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1000	E/ ↑		↑
6,28318531	E ↑		↑
	↑		↑

NOTE

CIRCUITO C. A. CON RESISTENZA E INDUTTANZA IN PARALLELO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	45	95

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito semplice di tipo parallelo con "R" in una diramazione ed "L" in un'altra.

Circuito

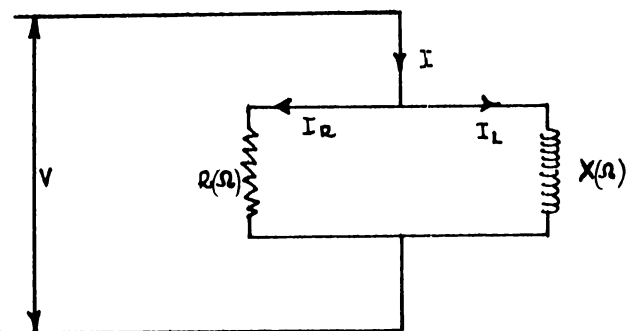
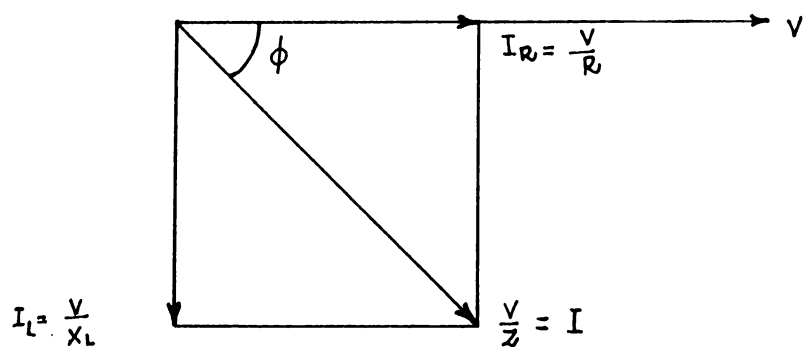



Diagramma vettore

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
R	Resistenza	Ohm
X_L	Reattanza induttiva	Ohm
V	Tensione applicata	Volt

DETERMINARE:

$\lvert I_R \rvert = \frac{V}{R}$	Corrente attraverso la resistenza	Ampere
$\lvert I_L \rvert = \frac{V}{X_L}$	Corrente attraverso la bobina	Ampere
$\lvert I \rvert = \sqrt{I_R^2 + I_L^2}$	Corrente totale	Ampere
$tg\,\phi = \frac{I_L}{I_R}$	Tangente dell'angolo compreso fra V ed I	
$\cos\phi = \frac{I_R}{I}$	Fattore di potenza	
$S = V \cdot I$	Potenza apparente	VA
$P = S \cos\phi$	Potenza reale	Watt
$Z = \frac{V}{I}$	Impedenza totale	Ohm

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE		ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 4		
1	Introdurre scheda		
2	Premere tasto V		
3	Impostare R		
4	Premere tasto S		
5	Impostare X_L		V
6	Premere tasto S		40 S
			60 S
7	Impostare V		100 S
8	Premere tasto S		2•5000 D◊
			1•6666 B◊
9	Stampa:		3•0045 d◊
	I_R (Amp)	con D◊	-0•6666 A◊
	I_L (Amp)	con B◊	0•8320 b◊
	I (Amp)	con d◊	300•4500 A◊
	tang φ	con A◊	250•0000 A◊
	cos φ	con b◊	33•2834 A◊
	S (Volt. Amp)	con A◊	
	P (Watt)	con A◊	
	Z (Ohm)	con A◊	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3		

numero programma
95

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	D / ◇	49		73		97	
2	S	26	B ↓	50		74		98	
3	B / ↑	27	A -	51		75		99	
4	S	28	-	52		76		100	
5	B ↑	29	D :	53		77		101	
6	S	30	A ◇	54		78		102	
7	C / ↑	31	↓	55		79		103	
8	↓	32	D / :	56		80		104	
9	B / :	33	B / ↕	57		81		105	
10	D ↕	34	B / ◇	58		82		106	
11	/ ◇	35	C / ↓	59		83		107	
12	D . ◇	36	D / X	60		84		108	
13	C / ↓	37	A ◇	61		85		109	
14	B :	38	C / ↓	62		86		110	
15	B ↕	39	D X	63		87		111	
16	B ↓	40	A ◇	64		88		112	
17	B ◇	41	C / ↓	65		89		113	
18	A X	42	D / :	66		90		114	
19	D / ↕	43	A ◇	67		91		115	
20	D ↓	44	/ ◇	68		92		116	
21	A X	45	V	69		93		117	
22	D / +	46		70		94		118	
23	A √	47		71		95		119	
24	D / ↕	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
R	
X_L	
V	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

IMPEDENZE IN PARALLELO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	59	96

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola l'impedenza totale di due impedenze in parallelo $\vec{Z}_1$ e $\vec{Z}_2$ rappresentate dai numeri complessi:

$$\vec{Z}_1 = R_1 + jX_1$$
$$\vec{Z}_2 = R_2 + jX_2$$

Poniamo:

$$\vec{Z}_1 \times \vec{Z}_2 = P + jQ$$
$$\vec{Z}_1 + \vec{Z}_2 = M + jN$$

con:

$$P = R_1 R_2 - X_1 X_2$$
$$Q = R_1 X_2 + R_2 X_1$$
$$M = R_1 + R_2$$
$$N = X_1 + X_2$$

Mettendo in parallelo le due impedenze si ottiene l'impedenza:

$$\vec{Z}_p = \frac{\vec{Z}_1 \vec{Z}_2}{\vec{Z}_1 + \vec{Z}_2} = \frac{P + jQ}{M + jN} = \frac{PM + QN + j(QM - PN)}{M^2 + N^2}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "X_1"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare "X_2"	0·2 S
6	Premere tasto S	0·01 S 2 S
7	Impostare "R_1"	-1·236 S
8	Premere tasto S	-2·474000 d◊ -0·227200 c◊
9	Impostare "R_2"	0·764000 b◊
10	Premere tasto S	0·210000 B◊
11	Stampa: P con D/♦ Q con C/♦ M con B/♦ N con B♦ $\vec{Z}_p$ (parte reale) con A♦ $\vec{Z}_p$ (parte immaginaria) con A♦	-3·086747 A◊ 0·551070 A◊
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 96

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B / ↕	49	A ◇	73		97	
2	S	26	B +	50	D / ↓	74		98	
3	B / ↑	27	B ↕	51	B X	75		99	
4	S	28	/ ◇	52	C / ↕	76		100	
5	B ↑	29	D / ◇	53	B / X	77		101	
6	S	30	C / ◇	54	C / −	78		102	
7	C / ↑	31	/ ◇	55	D :	79		103	
8	S	32	B / ◇	56	A ◇	80		104	
9	C ↑	33	B ◇	57	/ ◇	81		105	
10	B / ↓	34	B / ↓	58	/ ◇	82		106	
11	B X	35	A X	59	V	83		107	
12	D ↕	36	D ↕	60		84		108	
13	C / ↓	37	B ↓	61		85		109	
14	C X	38	A X	62		86		110	
15	D −	39	D +	63		87		111	
16	D / ↕	40	D ↕	64		88		112	
17	C / ↓	41	D / ↓	65		89		113	
18	B X	42	B / X	66		90		114	
19	D ↕	43	C ↕	67		91		115	
20	C ↓	44	C / ↓	68		92		116	
21	B / X	45	B X	69		93		117	
22	D +	46	C +	70		94		118	
23	C / ↕	47	D :	71		95		119	
24	C +	48	/ ◇	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
x_1	
x_2	
R_1	
R_2	

COSTANTI SU SCHEDA

	↑
	↑
	↑

COSTANTI SU SCHEDA

	↑
	↑
	↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	46	97

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito capacitivo a corrente alternata contenente R. L. e C, come è rappresentato nel grafico.

Note: $X_C > X_L$

Circuito

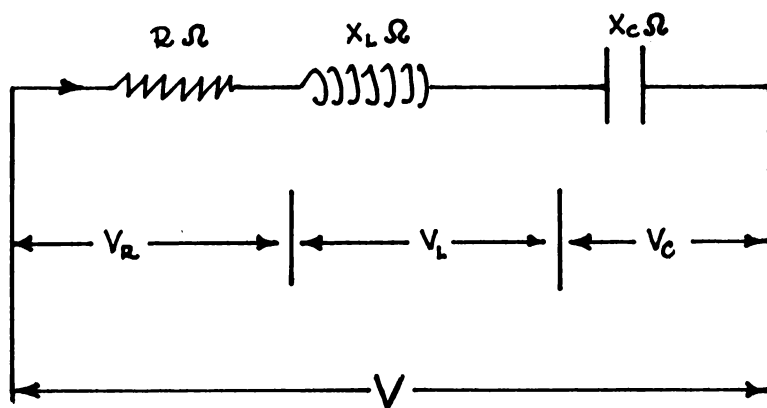
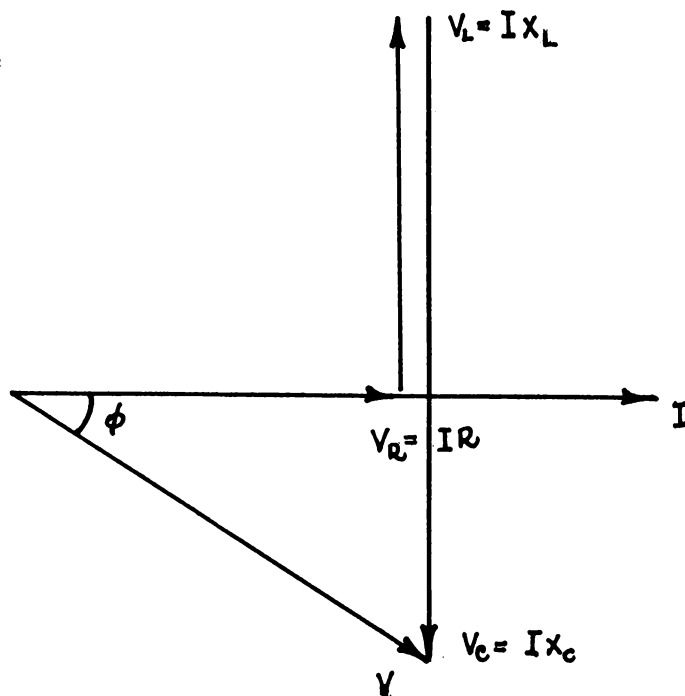



Diagramma vettore

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

		U.M.
X_L	Reattanza induttiva	Ohm
X_C	Reattanza capacitiva	Ohm
R	Resistenza	Ohm
I	Corrente	Ampere

DETERMINARE:

$V_L = I X_L$	Caduta di tensione attraverso l'induttore	Volt
$V_R = I R$	Caduta di tensione attraverso il resistore	Volt
$V_C = I X_C$	Caduta di tensione attraverso il condensatore	Volt
$V_V = V_C - V_L$	Caduta di tensione sulla reattanza totale	Volt
$V = \sqrt{V_R^2 + V_X^2}$	Tensione di alimentazione	Volt
$tg\,\phi = -\frac{V_X}{V_R}$	Tangente dell'angolo di fase	
$\cos\phi = \frac{V_R}{V}$	Fattore di potenza	
$S = V I$	Potenza apparente	Volt-Ampere
$P = S \cos\phi$	Potenza attiva	Watt

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare X_1	V
4	Premere tasto S	100 S
5	Impostare X_c	250 S 60 S
6	Premere tasto S	5 S
7	Impostare R	
8	Premere tasto S	500·0000 b◊
9	Impostare I	300·0000 c◊ 1250·0000 A◊
10	Premere tasto S	750·0000 B◊
11	Stampa:	807·7747 B◊
	V_L (Volt) con b◊	-2·5000 A◊
	V_R (Volt) con c◊	0·3713 A◊
	V_C (Volt) con A◊	4038·8735 A◊
	V_X (Volt) con B◊	1500·0000 A◊
	V con B◊	
	tang ϕ con A◊	
	cos ϕ con A◊	
	S (Volt-Ampere) con A◊	
	P (Watt) con A◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
97

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B/ ↕	49		73		97	
2	S	26	C/ ↓	50		74		98	
3	B ↑	27	A ×	51		75		99	
4	↓	28	B/ +	52		76		100	
5	S	29	A √	53		77		101	
6	C/ ↑	30	B ↕	54		78		102	
7	S	31	B ◊	55		79		103	
8	B/ ↑	32	A −	56		80		104	
9	S	33	−	57		81		105	
10	C ↑	34	C/ :	58		82		106	
11	X	35	A ◊	59		83		107	
12	B/ ↕	36	C/ ↓	60		84		108	
13	/ ◊	37	B :	61		85		109	
14	B/ ◊	38	A ◊	62		86		110	
15	X	39	B ↓	63		87		111	
16	C/ ↕	40	C X	64		88		112	
17	C/ ◊	41	A ◊	65		89		113	
18	X	42	C/ ↓	66		90		114	
19	A ◊	43	C X	67		91		115	
20	B/ −	44	A ◊	68		92		116	
21	B ↕	45	/ ◊	69		93		117	
22	B ↓	46	V	70		94		118	
23	B ◊	47		71		95		119	
24	A ×	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
X_I	
X_c	
R	
I	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE .

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	52	98

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito induttivo tipo RLC attraversato da corrente alternata.

Note: $X_L > X_C$

Circuito

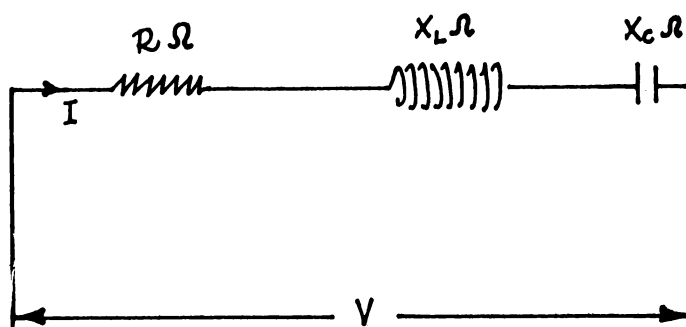
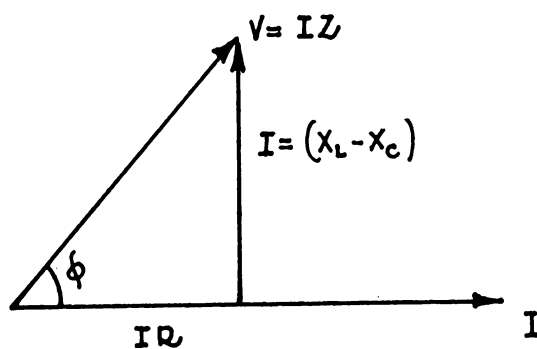



Diagramma vettoriale

numero programma
98

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M.
X_L	Reattanza induttiva	Ohm
X_C	Reattanza capacitiva	Ohm
f	Frequenza di alimentazione	c/s
V	Tensione di alimentazione	Volt
R	Resistenza	Ohm

DETERMINARE:		
$L = \frac{X_L}{2\pi f}$	Induttanza	Henry
$C = \frac{1}{2\pi f X_C}$	Capacità	Farad
$\lvert Z \rvert = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$	Impedenza	Ohm
$X = (X_L - X_C)$	Reattanza totale	Ohm
$\lvert I \rvert = \frac{V}{Z}$	Corrente di linea	Ampere
$tg\, \phi = \frac{X}{R}$	Tangente dell'angolo fase dell'impedenza totale	
$\cos \phi = \frac{R}{Z}$	Fattore di potenza	
$P = VI \cos \phi$	Potenza reale	Watt
$S = VI$	Potenza apparente	VA

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare X_L	
4	Premere tasto S	
5	Impostare X_c	V 200 S
6	Premere tasto S	90 S 50 S
7	Impostare f	100 S 40 S
8	Premere tasto S	
9	Impostare V	0·63661977 A◊ 0·00003536 A◊
10	Premere tasto S	117·04699910 b◊ 110·00000000 A◊
11	Impostare R	0·85435765 B◊ 2·75000000 A◊
12	Premere tasto S	0·34174306 A◊ 29·19707900 A◊
13	Stampa: L (Henry) con A◊ C (Farad) con A◊ Z (Ohm) con b◊ X (Ohm) con A◊ I (Ampere) con B◊ Tang φ con A◊ Cos φ con A◊ P(Watt) con A◊ S (Volt-Ampere) con A◊	85·43576500 A◊
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma: 98

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A ×	49	C/ ×	73		97	
2	S	26	B ↕	50	A ◊	74		98	
3	B ↑	27	C ↓	51	/ ◊	75		99	
4	↓	28	A ×	52	V	76		100	
5	S	29	B +	53		77		101	
6	B/ ↑	30	A √	54		78		102	
7	S	31	B/ ↕	55		79		103	
8	D/ ↑	32	B/ ◊	56		80		104	
9	:	33	A ◊	57		81		105	
10	S	34	D/ ↕	58		82		106	
11	C/ ↑	35	C/ ↓	59		83		107	
12	S	36	B/ :	60		84		108	
13	C ↑	37	B ↕	61		85		109	
14	D ×	38	B ◊	62		86		110	
15	/ ◊	39	D/ ↓	63		87		111	
16	A ◊	40	C :	64		88		112	
17	D ↓	41	A ◊	65		89		113	
18	B/ :	42	↓	66		90		114	
19	D/ :	43	B/ :	67		91		115	
20	A ◊	44	A ◊	68		92		116	
21	B ↓	45	B ×	69		93		117	
22	B/ −	46	C/ ×	70		94		118	
23	B/ ↕	47	A ◊	71		95		119	
24	B/ ↓	48	B ↓	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	0, 1591549430
e	
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
X_L	
X_C	
f	
V	
R	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0, 1591549430 ($1/2\pi$)	D ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CIRCUITO C. A. CON R ED L IN PARALLELO (R IN AMBO I RAMI)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	74	99

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito AC in parallelo con R in entrambi i rami.

Come si osserva dalla figura, il ramo induttivo è costituito da un circuito in serie. E' indicato anche il grafico del vettore "corrente" per il ramo in parallelo ove I_R ed I_L, sono sommati vettorialmente per ottenere la corrente di linea $I < -\phi$ (si sono assunte forme d'onda sinusoidali)

Circuito:

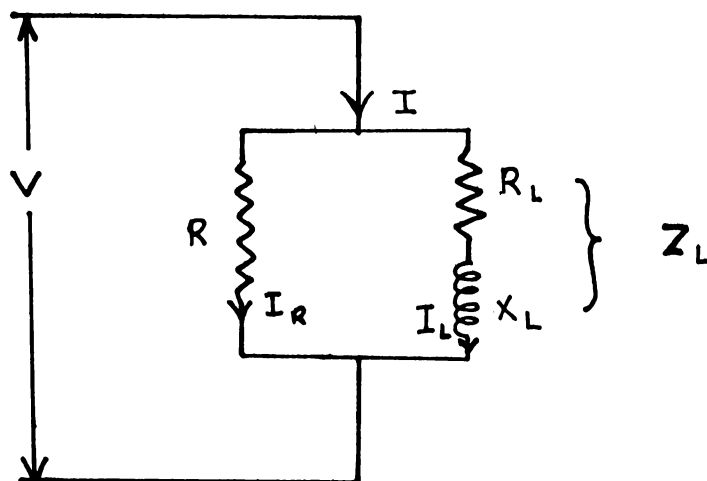
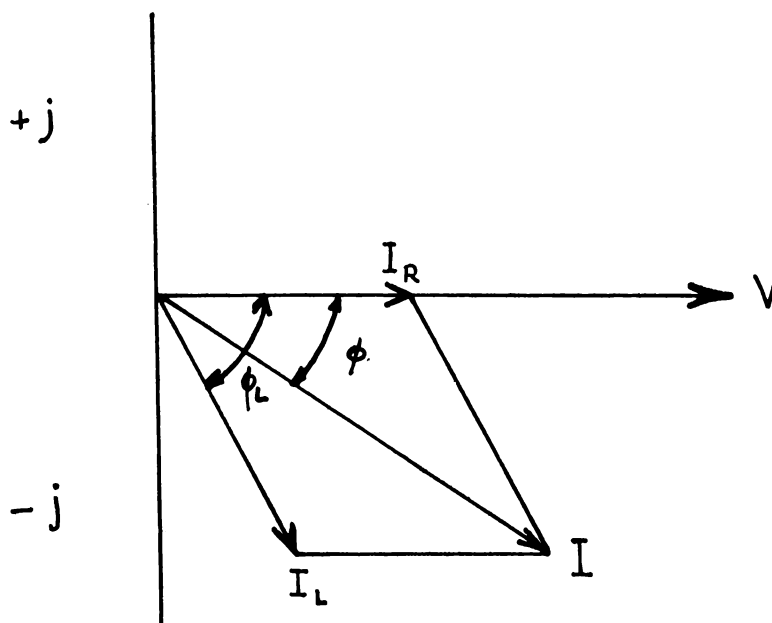



Diagramma vettore:

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

		U.M.
V	Voltaggio applicato	Volt
R	Resistenza pura	Ohm
R_L	Resistenza della bobina	Ohm
X_L	Reattanza della bobina	Ohm

DETERMINARE:

$|Z_L| = \sqrt{R_L^2 + X_L^2}$ Valore assoluto dell'impedenza della bobina (Ohm)

$tg\,\phi_L = \dfrac{X_L}{R_L}$ Tangente dell'angolo formato da I_L con V

$|I_L| = \dfrac{V}{Z_L}$ Valore assoluto della corrente attraverso la spira (Ampere)

$|I_R| = \dfrac{V}{R}$ Valore assoluto della corrente attraverso il resistore (Ampere)

$$|I| = \sqrt{[I_R + I_L\cos(-\phi_L)]^2 + I_L sen^2(-\phi_L)} =$$

$=$ Valore assoluto della corrente totale (Ampere)

$tg\,\phi = \dfrac{I_L sen(-\phi_L)}{I_R + I_L\cos(-\phi_L)}$ Tangente dell'angolo formato da I con V

$|Z| = \dfrac{|V|}{|I|}$ Valore assoluto dell'impedenza totale (Ohm)

$\cos\phi = \dfrac{I_R + I_L\cos\phi_L}{I}$ Fattore di potenza

$P = VI\cos\phi$ Potenza attiva (Watt)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare V	
4	Premere tasto S	V 200 S
5	Impostare R	60 S
6	Premere tasto S	20 S
7	Impostare R_L	80 S
8	Premere tasto S	82.462112 C◊
9	Impostare X_L	4.000000 A◊
10	Premere tasto S	2.425356 c◊
11	Stampa: Z con C◊ tg.ϕ_L con A◊ I_L con c◊ I_A con B◊ I con B◊ tg.ϕ con A◊ Z con A◊ cosϕ con A◊ P con A◊	3.333333 B◊ 4.573290 B◊ -0.600000 A◊ 43.732192 A◊ 0.857492 A◊ 784.312800 A◊
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
99

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A √	25	+	49	A √	73	/ ◊	97	
2	S	26	A :	50	D / ↕	74	V	98	
3	B / ↑	27	:	51	C / x	75		99	
4	S	28	D / ↕	52	B ↕	76		100	
5	B ↑	29	B / ↓	53	B ↓	77		101	
6	S	30	C :	54	A x	78		102	
7	C / ↑	31	C / ↕	55	C / ↕	79		103	
8	↓	32	C / ◊	56	D ↓	80		104	
9	x	33	B / ↓	57	A x	81		105	
10	C ↕	34	B :	58	C / +	82		106	
11	S	35	B ↕	59	A √	83		107	
12	D / ↑	36	B ◊	60	B ↕	84		108	
13	↓	37	D / ↓	61	B ◊	85		109	
14	x	38	A √	62	D :	86		110	
15	C +	39	C / x	63	A ◊	87		111	
16	A √	40	B +	64	B / ↓	88		112	
17	C ↕	41	D ↕	65	B :	89		113	
18	/ ◊	42	D / ↓	66	A ◊	90		114	
19	C ◊	43	A :	67	D ↓	91		115	
20	D / ↓	44	−	68	B :	92		116	
21	C / :	45	A √	69	A ◊	93		117	
22	A ◊	46	A −	70	D ↓	94		118	
23	A x	47	−	71	B / x	95		119	
24	A :	48	D / ↕	72	A ◊	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
V	
R	
R_L	
X_L	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CIRCUITO C.A. CON R ED L IN PARALLELO (R ED L IN AMBO I RAMI)

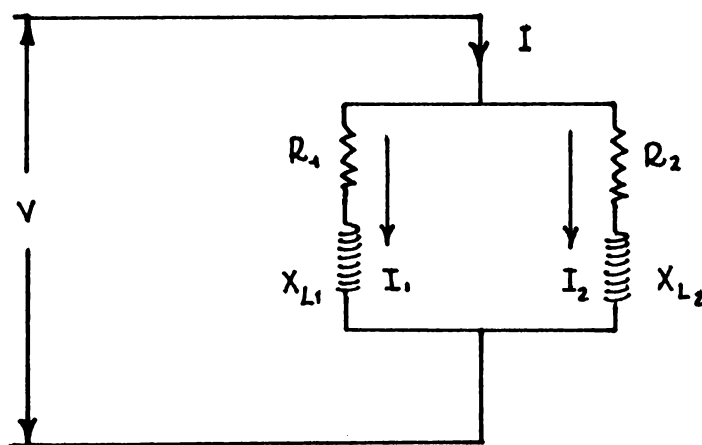
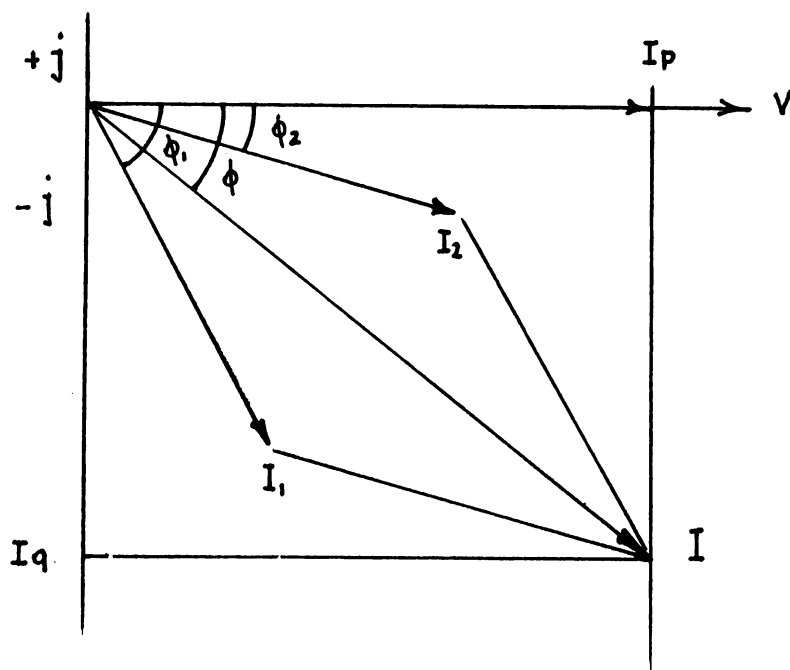
numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	77	100

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito parallelo a corrente alternata con R ed L in ciascun ramo. Ogni ramo è un circuito separato di tipo serie. I_1 e I_2 saranno determinati e sommati, come è illustrato nel diagramma vettore.

Circuito

Diagramma vettore

numero programma
100

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M.
R_1	Resistenza del Ramo 1	Ohm
X_{L1}	Reattanza induttiva del Ramo 1	Ohm
R_2	Resistenza del Ramo 2	Ohm
X_{L2}	Reattanza induttiva del Ramo 2	Ohm
V	Tensione di alimentazione	Volt

DETERMINARE:

$\lvert Z_1\rvert = \sqrt{R_1^2 + X_{L1}^2}$	Impedenza del Ramo 1	Ohm
$tg\,\phi_1 = \frac{X_{L1}}{R_1}$	Tangente all'angolo di fase della impedenza del Ramo 1	
$\lvert I_1\rvert = \frac{V}{Z_1}$	Intensità di corrente nel Ramo 1	Ampere
$\lvert Z_2\rvert = \sqrt{R_2^2 + X_{L2}^2}$	Impedenza del Ramo 2	Ohm
$tg\,\phi_2 = \frac{X_{L2}}{R_2}$	Tangente dell'angolo di fase della impedenza del Ramo 2	
$\lvert I_2\rvert = \frac{V}{Z_2}$	Intensità di corrente nel Ramo 2	Ampere
$\lvert I\rvert = \bar{I}_1+\bar{I}_2 = \sqrt{[I_1\cos(-\phi_1)+I_2\cos(-\phi_2)]^2+[I_1 sen(-\phi_1)+I_2 sen(-\phi_2)]^2} =$		Ampere
$=$	Intensità corrente di linea	Ampere
$tg\,\phi = \frac{I_1 sen(-\phi_1)+I_2 sen(-\phi_2)}{I_1\cos(-\phi_1)+I_2\cos(-\phi_2)}$	Tangente dell'angolo di fase compreso fra la corrente totale e la tensione di alimentazione	
$\lvert Z\rvert = \frac{V}{I}$	Impedenza totale	Ohm
$\cos\phi = \frac{I_1\cos(-\phi_1)+I_2\cos(-\phi_2)}{I}$	Fattore di potenza globale	
$S = VI$	Potenza apparente totale	Volt-Ampere
$P = VI\cos\phi$	Potenza reale totale	Watt

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 6	V 250 S 5 S 20 S 20•615528 A◊ 4•000000 A◊ 12•126781 A◊ 10 S 15 S 18•027756 A◊ 1•500000 A◊ 13•867505 A◊ 25•614615 b◊ -2•191489 A◊ 9•760053 A◊ 0•415133 A◊ 6403•653750 A◊ 2658•370750 A◊
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare V	
4	Premere tasto S	
5	Impostare R_1	
6	Premere tasto S	
7	Impostare X_{L1}	
8	Premere tasto S	
9	Stampa: Z_1 (Ohm) con A◊ tang ϕ_1 con A◊ I_1 (Ampere) con A◊	
10	Impostare R_2	
11	Premere tasto S	
12	Impostare X_{L2}	
13	Premere tasto S	
14	Stampa: Z_2 (Ohm) con A◊ tang ϕ_2 con A◊ I_2 (Ampere) con A◊ I (Ampere) con b◊ tang ϕ con A◊ Z (Ohm) con A◊ Fattore di potenza: cos ϕ con A◊ S (Volt-Ampere) con A◊ P (Watt) con A◊ Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3.	

numero programma
100

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	C/ ↓	49	/ V	73	B ↓	97	
2	S	26	A √	50	D/ ↓	74	D/ X	98	
3	B ↑	27	↕	51	A X	75	A ◊	99	
4	D *	28	B ↓	52	B/ ↕	76	/ ◊	100	
5	D/ *	29	:	53	D ↓	77	V	101	
6	A/ V	30	A ↕	54	A X	78		102	
7	S	31	A ◊	55	B/ +	79		103	
8	C ↑	32	/ ◊	56	A √	80		104	
9	↓	33	B ↓	57	B/ ↕	81		105	
10	X	34	A ↕	58	B/ ◊	82		106	
11	C/ ↕	35	C X	59	D ↓	83		107	
12	S	36	C/ :	60	A −	84		108	
13	B/ ↑	37	D/ +	61	−	85		109	
14	↓	38	D/ ↕	62	D/ :	86		110	
15	X	39	B ↓	63	A ◊	87		111	
16	C/ +	40	A ↕	64	B ↓	88		112	
17	C/ ↕	41	B/ X	65	B/ :	89		113	
18	C/ ↓	42	C/ :	66	A ◊	90		114	
19	A √	43	D +	67	D/ ↓	91		115	
20	/ ◊	44	D ↕	68	B/ :	92		116	
21	A ◊	45	B ↓	69	A ◊	93		117	
22	B/ ↓	46	A −	70	B ↓	94		118	
23	C :	47	−	71	B/ X	95		119	
24	A ◊	48	B ↕	72	A ◊	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
V	
R_1	
X_{L1}	
R_L	
X_{L2}	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CIRCUITO R.L.C. PARALLELO, CON R ED L IN UN RAMOE C NELL'ALTRO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	69	101

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito parallelo a corrente alternata con un condensatore in un ramo ed un resistore nell'altro.

Le due intensità di corrente I_1 e I_2 sono determinate e sommate vettorialmente come mostra il diagramma vettore.

Circuito:

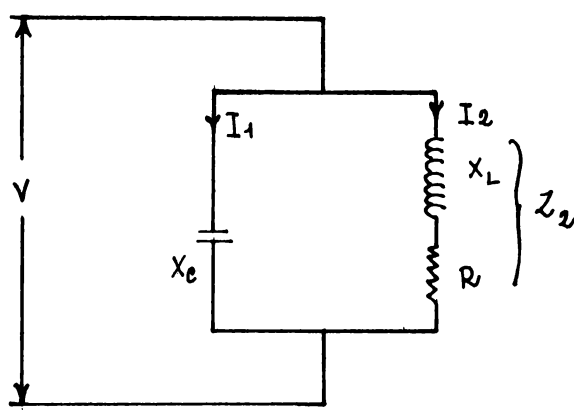
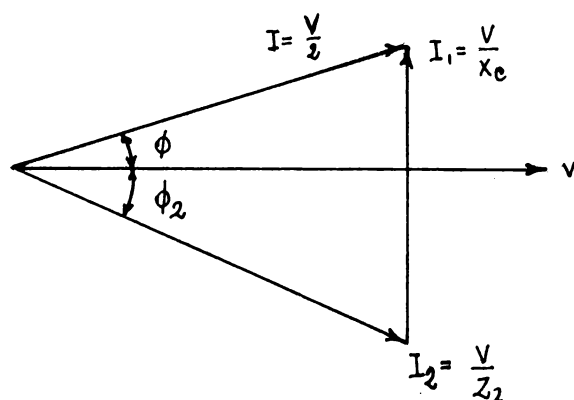



Diagramma vettore :

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

X_C	Reattanza capacitiva	Ohm
R	Resistenza della bobina	Ohm
X_L	Reattanza induttiva della bobina	Ohm
V	Tensione di alimentazione	Volt

DETERMINARE:

$\lvert I_1 \rvert = \frac{V}{X_C}$	Intensità di corrente attraverso il condensatore	Ampere
$\lvert Z_2 \rvert = \sqrt{R^2 + X_L^2}$	Impedenza della bobina	Ohm
$\lvert I_2 \rvert = \frac{V}{Z_2}$	Intensità di corrente attraversola bobina	Ampere
$\text{tang.}\,\phi_2 = \frac{X_L}{R}$	Tangente dell'angolo di fase della bobina	
$\lvert I \rvert = \sqrt{(I_2 \cos -\phi_2)^2 + (I_1 + I_2 \,\text{sen} -\phi_2)^2}$	Corrente totale	Ampere
$\text{tang.}\,\phi = \frac{I_1 + I_2 \,\text{sen}\,(-\phi_2)}{I_2 \cos(-\phi_2)}$	Tangente dell'angolo di fase compreso fra V ed I (se positiva = corrente in anticipo su V) (se negativa = corrente in ritardo su V)	
$\lvert Z \rvert = \frac{V}{I}$	Impedenza totale	Ohm
$P = I_2^2 R$	Potenza reale	Watt
$S = VI$	Potenza apparente	Volt-Ampere
$\cos\phi = \frac{P}{S}$	Fattore di potenza globale	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare X_c	
4	Premere tasto S	
5	Impostare R	
6	Premere tasto S	
7	Impostare X_L	
8	Premere tasto S	
9	Impostare V	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: I_1 (Ampere) con b◇ Z_2 (Ohm) con d◇ I_2 (Ampere) con A◇ tang ϕ_2 con A◇ I (Ampere) con c◇ tang ϕ con A◇ Z (Ohm) con A◇ P (Watt) con B◇ S (Volt-Ampere) con A◇ Fattore di potenza cos ϕ con A◇	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ESEMPIO:

```
                V
       100      S
        30      S
        40      S
       200      S

  2•000000     b◇
 50•000000     d◇
  4•000000     A◇
  1•333333     A◇
  2•683281     c◇
 -0•500000     A◇
 74•535615     A◇
480•000000     B◇
536•656200     A◇
  0•894427     A◇
```

numero programma
101

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D / :	49	B / ↓	73		97	
2	S	26	A ◊	50	D :	74		98	
3	B / ↑	27	B ×	51	A ◊	75		99	
4	S	28	D / :	52	C ↓	76		100	
5	B ↑	29	D ↕	53	C / :	77		101	
6	S	30	C / ↓	54	A ◊	78		102	
7	C / ↑	31	B :	55	C ↓	79		103	
8	S	32	A ◊	56	A ×	80		104	
9	C ↑	33	D ↓	57	B ×	81		105	
10	↓	34	C / ×	58	D / :	82		106	
11	B / :	35	B :	59	:	83		107	
12	B / ↕	36	A −	60	B ↕	84		108	
13	/ ◊	37	−	61	B ◊	85		109	
14	B / ◊	38	B / +	62	C ↓	86		110	
15	B ↓	39	B / ↕	63	C / ×	87		111	
16	A ×	40	B / ↓	64	A ◊	88		112	
17	D / ↕	41	A ×	65	B ↕	89		113	
18	C / ↓	42	C / ↕	66	B :	90		114	
19	A ×	43	D ↓	67	A ◊	91		115	
20	D / +	44	A ×	68	/ ◊	92		116	
21	A √	45	C / +	69	V	93		117	
22	D / ↕	46	A √	70		94		118	
23	D / ◊	47	C / ↕	71		95		119	
24	C ↓	48	C / ◊	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
X_c	
R	
X_L	
V	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	55	102

DESCRIZIONE PROGRAMMA

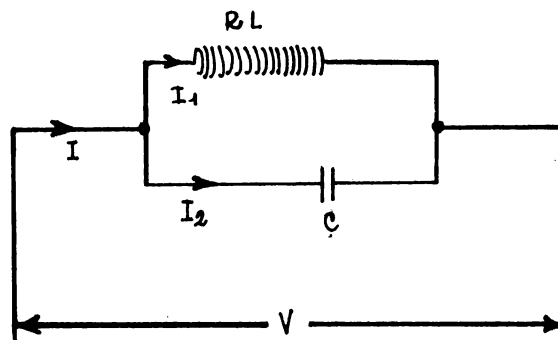
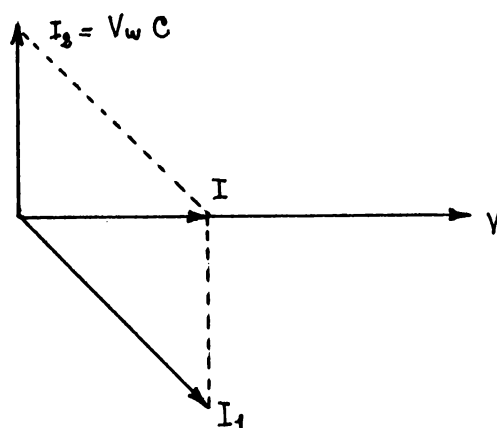
Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito risonante in parallelo, con corrente alternata sinusoidale. I due rami contengono rispettivamente un condensatore ed un resistore induttivo.

Circuito

Diagramma vettore

numero programma
102

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M.
L	Autoinduttanza della bobina	Henry
R	Resistenza della bobina	Ohm
C	Capacità	Farad
V	Tensione di alimentazione	Volt

NB: 1pF = Farad $\cdot 10^{-12}$

(1 pico Farad = 0,000000000001 Farad)

DETERMINARE:		
$f_r = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}}$	Frequenza risonante	c/s
$\lvert Z_1 \rvert = \sqrt{R^2 + (2\pi f_r L)^2}$	Impedenza della bobina	Ohm
$\lvert I_1 \rvert = \frac{\lvert V \rvert}{\lvert Z_1 \rvert}$	Intensità di corrente della bobina	Ampere
$\text{tang.}\, \phi_1 = \frac{2\pi f_r L}{R}$	Tangente dell'angolo di fase della impedenza della bobina	
$\lvert I_2 \rvert = V \cdot 2\pi f_r C$	Intensità di corrente del condensatore	Ampere
$Z_{din} = \frac{L}{CR}$	Impedenza dinamica	Ohm
$I = \frac{VCR}{L}$	Corrente totale in fase con la tensione di alimentazione	Ampere

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 7	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare L	
4	Premere tasto S	
5	Impostare R	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare C	0•07 S 5 S
8	Premere tasto S	0•00002 S 100 S
9	Impostare V	134•0292217 A◊
10	Premere tasto S	59•1607978 ◊ 1•6903095 A◊
11	Stampa: f_r (c/s) con A◊ Z_1 (ohm) con ◊ I_1 (Amp.) con A◊ tang ϕ_1 con A◊ I_2 (Amp.) con A◊ Z_{din} (ohm) con A◊ I (Amp.) con A◊	11•7398261 A◊ 1•6842608 A◊ 700•0000000 A◊ 0•1428500 A◊
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 102

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B/ ↓	49	A ◊	73		97	
2	S	26	D :	50	A :	74		98	
3	B/ ↑	27	A √	51	:	75		99	
4	S	28	↕	52	D/ x	76		100	
5	↓	29	◊	53	A ◊	77		101	
6	B ↑	30	D/ ↓	54	/ ◊	78		102	
7	B/ :	31	:	55	V	79		103	
8	A x	32	A ◊	56		80		104	
9	C ↕	33	B/ ↓	57		81		105	
10	S	34	D :	58		82		106	
11	D ↑	35	B :	59		83		107	
12	↓	36	:	60		84		108	
13	A :	37	A :	61		85		109	
14	:	38	↕	62		86		110	
15	B/ :	39	-	63		87		111	
16	C -	40	A √	64		88		112	
17	S	41	A ◊	65		89		113	
18	D/ ↑	42	C ↓	66		90		114	
19	A √	43	D/ x	67		91		115	
20	C ↕	44	D x	68		92		116	
21	C ↓	45	A ◊	69		93		117	
22	E/ x	46	B/ ↓	70		94		118	
23	/ ◊	47	D :	71		95		119	
24	A ◊	48	B :	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	$1/2\ \pi$
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
L	
R	
C	
V	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,159154943	E/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

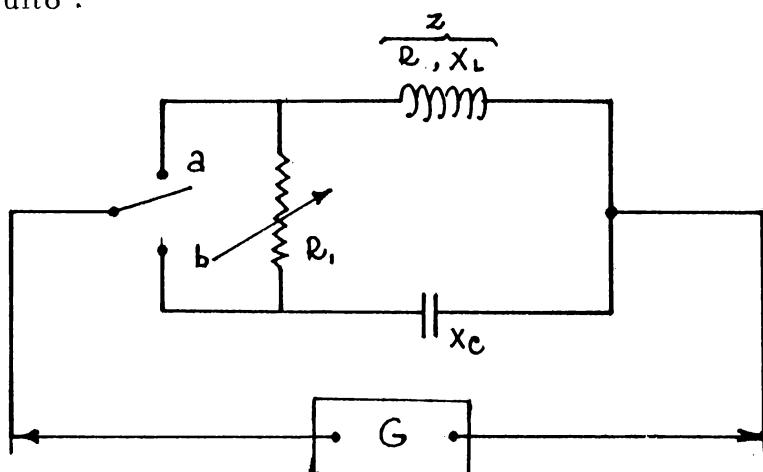
NOTE

DETERMINAZIONE POSIZIONE INTERRUTTORE IN BASE A CONDIZIONE DI RISONANZA IN PARALLELO

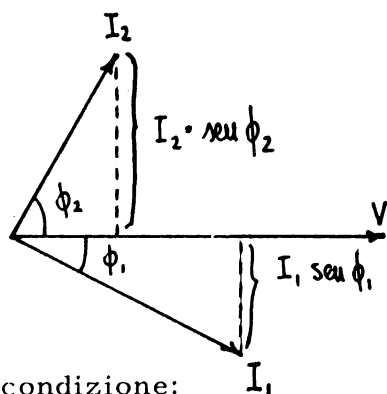
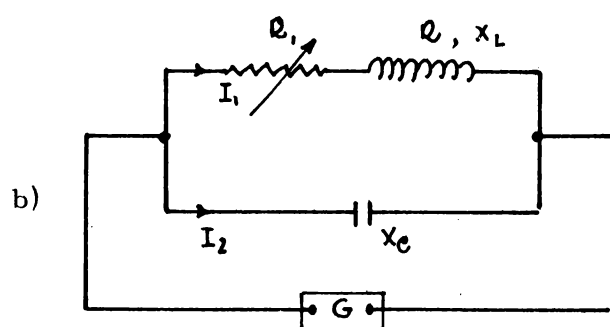
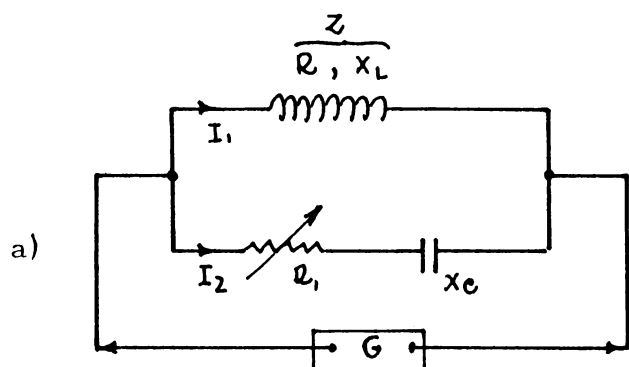
numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	44	103

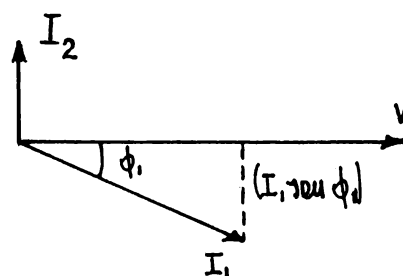
DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma determina la posizione dell'interruttore e il valore della resistenza variabile nel circuito rappresentato in figura, quando il fattore di potenza del circuito completo è eguale all'unità.

Circuito :

Vi sono due posizioni possibili dell'interruttore A o B

a)

b)

Con la condizione:

$$I_1 \text{ sen } \phi_1 = I_2 \text{ sen } \phi_2$$

Con la condizione :

$$I_2 = I_1 \text{ sen } \phi_1$$

DESCRIZIONE PROGRAMMA

L'ipotesi fondamentale per questo particolare problema è che le suscettanze dei due rami devono esser eguali in valore assoluto e di segno opposto, cioè $\Sigma B = 0$

Considerando il solenoide, la sua suscettanza è:

$$B_1 = -\frac{X_L}{R^2 + X_L^2} \qquad \text{ohms}^{-1}$$

Considerando il condensatore, la sua suscettanza è:

$$B_2 = +\frac{1}{X_C} \qquad \text{ohms}^{-1}$$

La resistenza variabile deve essere connessa in serie con l'impedenza avente maggior suscettanza, dal momento che la suscettanza si riduce all'aumentare di R.

Inoltre se la bobina ha il valore di B maggiore, il resistore deve essere collegato in serie ad essa. Ne segue che l'interruttore è in posizione "b".

Se $B_1 = B_2$, allora R_1 è zero. La posizione dell'interruttore non ha importanza.

$$\frac{X_L}{(R+R_1)^2 + X_L^2} = \frac{1}{X_C} \qquad (B_1 + B_2 = 0)$$

Ponendo $R + R_1 = R_T$; si ha:

$$\sqrt{X_L X_C - X_L^2} = R_T$$

Soltanto il valore positivo della radice è accettabile. Quindi si può determinare R

Se il condensatore ha un valore di B maggiore di quello della bobina, allora il resistore deve essere collegato in serie con esso. Ne segue che l'interruttore è in posizione "a".

Allora

$$\frac{X_L}{R^2 + X_L^2} = \frac{X_C}{R_1^2 + X_C^2} \qquad (B_1 + B_2 = 0)$$

$$R_1^2 + X_C^2 = \frac{X_C}{X_L} \cdot (R^2 + X_L^2)$$

DESCRIZIONE PROGRAMMA

$$R_1 = \sqrt{\frac{X_C}{X_L}\left(R^2 + X_L^2\right) - X_C^2}$$

Soltanto il valore positivo della radice è accettabile.

DATI:		U.M.
R	Resistenza della bobina	Ohm
X_L	Reattanza induttiva della bobina	Ohm
X_C	Reattanza capacitiva del condensatore	Ohm

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V 30 S
3	Impostare R	40 S 10 S
4	Premere tasto S	22•9128 A◊
5	Impostare X_L	
6	Premere tasto S	30 S 40 S
7	Impostare X_C	100 S
8	Premere tasto S	18•9897 B◊
9	Stampa: R_1 con A◊ per l'interruttore in posizione "a" o R_1 con B◊ per l'interruttore in posizione "b" 0 con B◊ se in risonanza	30 S 40 S 62•5 S 0•0000 B◊
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma: 103

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	/ V	49		73		97	
2	S	26	C ↓	50		74		98	
3	↓	27	D −	51		75		99	
4	X	28	X	52		76		100	
5	B ↑	29	A √	53		77		101	
6	C ↕	30	B −	54		78		102	
7	S	31	B ↕	55		79		103	
8	D ↑	32	B ◊	56		80		104	
9	↓	33	/ ◊	57		81		105	
10	X	34	V	58		82		106	
11	C +	35	A / V	59		83		107	
12	↕	36	C ↓	60		84		108	
13	D ↓	37	:	61		85		109	
14	:	38	C ↕	62		86		110	
15	S	39	A X	63		87		111	
16	C ↕	40	C −	64		88		112	
17	↓	41	A √	65		89		113	
18	:	42	A ◊	66		90		114	
19	:	43	/ ◊	67		91		115	
20	↕	44	V	68		92		116	
21	C ↕	45		69		93		117	
22	↕	46		70		94		118	
23	−	47		71		95		119	
24	/ ◊	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
R	
X_L	
X_C	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	96	104

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di uncircuito serie - parallelo contenente un condensatore puro ed un resistore puro in parallelo, collegati in serie ad un resistore induttivo.

Circuito

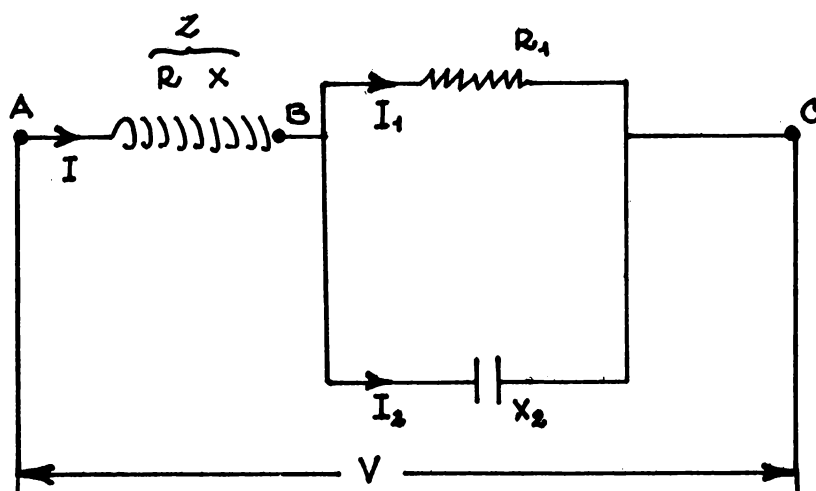
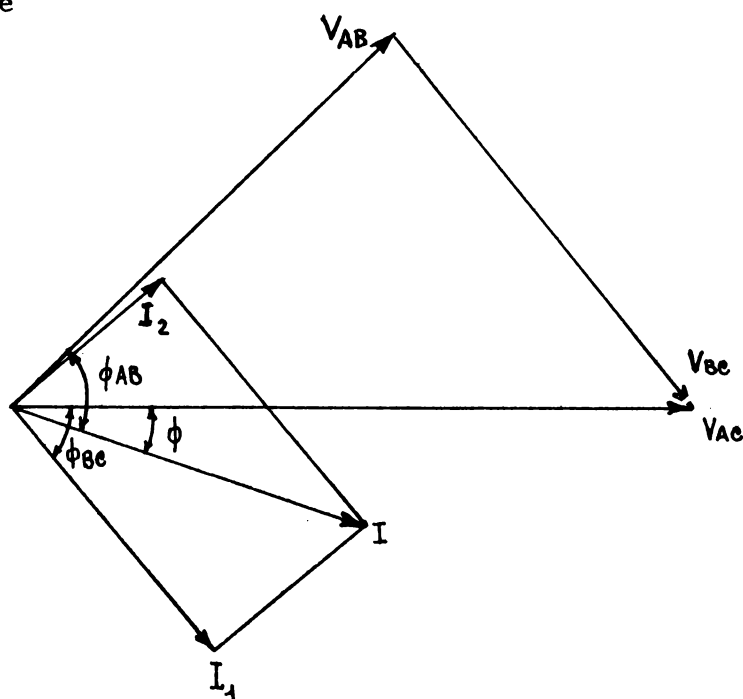



Diagramma - vettore

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M.
R	Resistenza della bobina	Ohm
X	Reattanza induttiva della bobina	Ohm
R_1	Resistenza pura	Ohm
X_2	Reattanza capacitiva	Ohm
V	Tensione di alimentazione	Volt

DETERMINARE:

G_1	Conduttanza del resistore puro $= \frac{1}{R_1}$	Ohm^{-1}
B_2	Conduttanza del condensatore puro $= \frac{1}{X_2}$	Ohm^{-1}
$\lvert Y_{BC} \rvert$	Ammittanza del circuito parallelo BC $= \sqrt{G_1^2 + B_2^2} = \frac{\sqrt{R_1^2 + X_2^2}}{R_1 X_2}$	Ohm^{-1}

$Tang(\phi_{BC})$ Tangente dell'angolo di fase dell'ammittanza del circuito parallelo =

$$= \frac{-B_2}{G_1} = \frac{-R_1}{X_2}$$

$|Z_{BC}|$ = Valore dell'impendenza del ramo BC $= \frac{1}{Y_{BC}}$ Ohm

Il circuito parallelo BC può essere ridisegnato in forma di circuito serie equivalente:

r = Resistore in serie equivalente al circuito parallelo $= Z_{BC} \cos \phi_{BC} = G_1 / Y_{BC}^2$ Ohm

x = Reattanza capacitiva in serie equivalente al circuito parallelo $= Z_{BC} \operatorname{sen} \phi_{BC} = B_2 / Y_{BC}^2$ Ohm

R_T = Resistenza totale equivalente $= R + r$ Ohm

X_T = Reattanza totale equivalente $= X - x$ Ohm

$|Z_T|$ = Valore dell'impendenza totale $= \sqrt{(R+r)^2 + (X-x)^2}$ Ohm

$|I_T|$ = Valore della corrente totale $= \frac{V}{|Z_T|}$ Ampere

$tg\phi$ = Angolo di fase tra la corrente totale ed il voltaggio $= \frac{X - x}{R + r}$
(se +, in ritardo sul voltaggio)
(se -, in anticipo sul voltaggio)

$|V_{BC}| = |I_T| \cdot |Z_{BC}| =$ Valore della caduta di voltaggio attraverso il ramo parallelo — Volt

$|Z_{AB}| = \sqrt{R^2+X^2} =$ Valore dell'impendenza del ramo AB — Ohm

$tg\,\phi_{AB} = \frac{X}{R} =$ Tangente dell'angolo di fase dell'impendenza del ramo AB

$|V_{AB}| = |I_T| \cdot |Z_{AB}| =$ Valore della caduta di voltaggio attraverso il ramo AB — Volt

$|I_1| = \frac{|V_{BC}|}{R_1}$ Valore della corrente attraverso il resistore R_1 (in fase con V_{BC}) — Ampere

$|I_2| = \frac{|V_{BC}|}{X_2}$ Valore della corrente attraverso il condensatore X_2 (in anticipo su V_{BC} di 90°) — Ampere

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare R	
4	Premere tasto S	
5	Impostare X	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare R_1	20 S
8	Premere tasto S	60 S
9	Impostare X_2	80 S
10	Premere tasto S	100 S
11	Impostare V	250 S
12	Premere tasto S	
13	Stampa:	
	G_1 (Ω^{-1}) con c◊	0•01250000 c◊
	B_2 (Ω^{-1}) con C◊	0•01000000 C◊
	Y_{BC} (Ω^{-1}) con A◊	0•01600731 A◊
	tg. ϕ_{BC} con A◊	-0•30000000 A◊
	Z_{BC} (ohm) con D◊	62•46950707 D◊
	r (ohm) con A◊	48•78049141 A◊
	x (ohm) con A◊	39•02439309 A◊
	R_T (ohm) con c◊	68•78049141 c◊
	X_T (ohm) con A◊	20•97560691 A◊
	tg. ϕ con A◊	0•30496448 A◊
	Z_T (ohm) con c◊	71•90780262 c◊
	I_T (amp.) con D◊	3•47667417 D◊
	V_{BC} (volt) con A◊	217•18612164 A◊
	Z_{AB} (ohm) con A◊	63•24555320 A◊
	tg. ϕ_{AB} con B◊	3•00000000 B◊
	V_{AB} (volt) con A◊	219•88418117 A◊
	I_1 (amp) con A◊	2•71482643 A◊
	I_2 (amp) con A◊	2•17186114 A◊
	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 104

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A ×	49	B −	73	B ↓	97	
2	S	26	D +	50	A −	74	:	98	
3	B/ ↑	27	A √	51	−	75	B ↕	99	
4	S	28	A ◇	52	C/ ◇	76	A ×	100	
5	B ↑	29	A :	53	A ◇	77	B/ +	101	
6	S	30	:	54	C/ :	78	A √	102	
7	↓	31	D ↕	55	A ◇	79	A ◇	103	
8	:	32	C ↓	56	×	80	D ×	104	
9	:	33	C/ :	57	A ×	81	B ◇	105	
10	C/ ↕	34	A −	58	C/ ↕	82	A ◇	106	
11	S	35	−	59	A ×	83	C ↓	107	
12	↓	36	A ◇	60	C/ +	84	A ×	108	
13	:	37	D ◇	61	A √	85	A :	109	
14	:	38	D ↓	62	C/ ↕	86	+	110	
15	C ↕	39	A ×	63	D/ ↓	87	A √	111	
16	S	40	C/ ×	64	C/ ◇	88	B/ ↕	112	
17	D/ ↑	41	A ◇	65	C/ :	89	D/ ↓	113	
18	/ ◇	42	B/ +	66	D ↕	90	C ×	114	
19	C/ ◇	43	C/ ↕	67	D ◇	91	C/ :	115	
20	C ◇	44	C :	68	D ×	92	B/ :	116	
21	C ↓	45	C ↕	69	A ◇	93	A ◇	117	
22	A ×	46	D ×	70	B/ ↓	94	C :	118	
23	D ↕	47	×	71	A ×	95	A ◇	119	
24	C/ ↓	48	A ◇	72	B/ ↕	96	V	120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
R	
X	
R_1	
X_2	
V	

COSTANTI SU SCHEDA

	↑
	↑
	↑

COSTANTI SU SCHEDA

	↑
	↑
	↑

NOTE

CIRCUITO AC IN PARALLELO FORMATO DA SEI CIRCUITI IN PARALLELO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	83	105

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito AC comprendente 6 circuiti in parallelo, come indicato dalla figura.

Circuito:

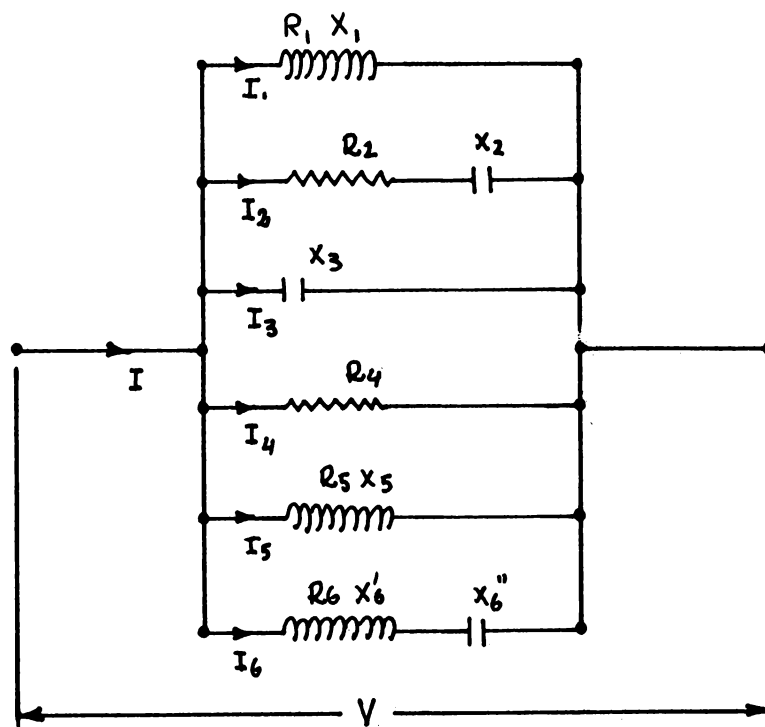
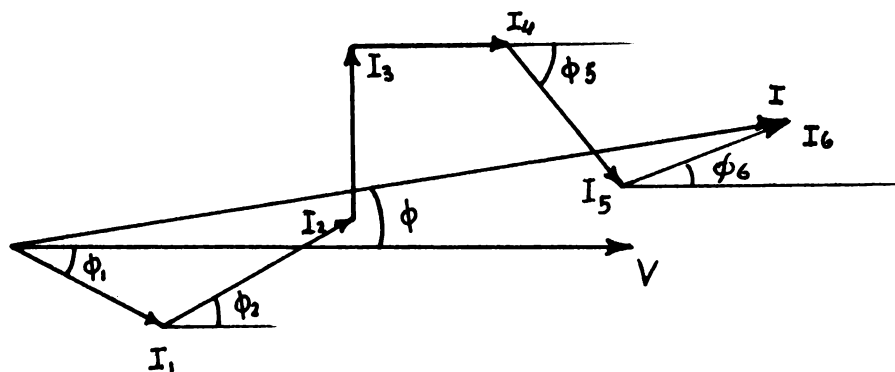



Diagramma vettore:

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

		U.M.
R_1	Resistenza del ramo 1	Ohm
$+X_1'$	Reattanza induttiva del ramo 1	Ohm
$-X_1''$	Reattanza capacitiva del ramo 1	Ohm
R_2	Resistenza del ramo 2	Ohm
$+X_2'$	Reattanza induttiva del ramo 2	Ohm
$-X_2''$	Reattanza capacitiva del ramo 2	Ohm
R_3	Resistenza del ramo 3	Ohm
$+X_3'$	Reattanza induttiva del ramo 3	Ohm
$-X_3''$	Reattanza capacitiva del ramo 3	Ohm
R_4	Resistenza del ramo 4	Ohm
$+X_4'$	Reattanza induttiva del ramo 4	Ohm
$-X_4''$	Reattanza capacitiva del ramo 4	Ohm
R_5	Resistenza del ramo 5	Ohm
$+X_5'$	Reattanza induttiva del ramo 5	Ohm
$-X_5''$	Reattanza capacitiva del ramo 5	Ohm
R_6	Resistenza del ramo 6	Ohm
$+X_6'$	Reattanza induttiva del ramo 6	Ohm
$-X_6''$	Reattanza capacitiva del ramo 6	Ohm
V	Voltaggio applicato	Volt

DETERMINARE:

$$|Z_1| = \sqrt{R_1^2 + (X_1' - X_1'')^2}$$

Valore assoluto dell'impedenza del ramo 1 (Ohm)

$$|I_1| = \frac{V}{|Z_1|}$$

Valore assoluto della corrente nel ramo 1 (Ampere)

$$\text{tang.}\,\phi_1 = \frac{X_1' - X_1''}{R_1}$$

Tangente dell'angolo di fase dell'impedenza del ramo 1

$I_{1p} = |I_1| \cos\phi_1$ — Componente di potenza della corrente nel ramo 1 (Ampere)

$I_{1q} = |I_1| \operatorname{sen}\phi_1$ — Componente di quadratura della corrente nel ramo 1 (Ampere)

Questi valori devono essere determinati anche per i rami 2, 3, 4, 5, 6, insieme alla totalizzazione degli I_p, I_q

$$\Sigma I_p = I_{1p} + I_{2p} + \dots + I_{6p} \qquad \text{(Ampere)}$$

$$\Sigma I_q = I_{1q} + I_{2q} + \dots + I_{6q} \qquad \text{(Ampere)}$$

Ciò permette di calcolare: $I_T = \Sigma I_p \pm j \Sigma I_q$

$|I_T| = \sqrt{(\Sigma I_p)^2 + (\Sigma I_q)^2}$ — Corrente totale (Ampere)

$|Z_T| = \dfrac{V}{|I_T|}$ — Impedenza totale del circuito completo (Ohm)

$R_T = \dfrac{V \Sigma I_p}{(\Sigma I_p)^2 + (\Sigma I_q)^2}$ — Resistenza effettiva totale (Ohm)

$X_T = \dfrac{-V \Sigma I_q}{(\Sigma I_p)^2 + (\Sigma I_q)^2}$ — Reattanza effettiva totale (Ohm)

$P = V \Sigma I_p$ — Potenza attiva totale (Watt)

$S = V |I_T|$ — Potenza apparente totale (Volt-Ampere)

$\cos\phi = \dfrac{P}{S} = \dfrac{\Sigma I_p}{I_T}$ — Fattore di potenza globale

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIÓNE INDICATORE DECIMALI 8
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare V
4	Premere tasto S
5	Impostare R_1
6	Premere tasto S
7	Impostare X_1'
8	Premere tasto S
9	Impostare X_1''
10	Premere tasto S
11	Stampa:
	$\|Z_1\|$ con A◊
	$\|I_1\|$ con A◊
	tg.ϕ_1 con A◊
	I_{1p} con A◊
	I_{1q} con A◊
12	Ripetere le operazioni 5 ÷ 11 per ciascun ramo
13	Premere tasto Z
14	Stampa:
	ΣI_p con d◊
	ΣI_q con D◊
	$\|I_T\|$ con B◊
	$\|Z_T\|$ con A◊
	R_T con A◊
	X_T con A◊
	P con A◊
	S con A◊
	cosϕ con A◊
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2

ESEMPIO	
	V
250	S
30	S
70	S
30	S
50·00000000	A◊
5·00000000	A◊
1·33333333	A◊
3·00000000	A◊
4·00000000	A◊
25	S
30	S
58	S
37·53664875	A◊
6·66015769	A◊
-1·12000000	A◊
1·43577004	A◊
-1·96306245	A◊
95	S
62	S
35	S
98·76234100	A◊
2·53132922	A◊
0·28421052	A◊
2·43489850	A◊
0·69202378	A◊

Segue esempio

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI	Proseguimento esempio 20 S 15 S 68 S 56·64803615 A◊ 4·41321565 A◊ -2·65000000 A◊ 1·55911779 A◊ -4·12901215 A◊ 10 S 6·5 S 33·3 S 28·60489468 A◊ 8·73976299 A◊ -2·68000000 A◊ 3·05533828 A◊ -8·18930660 A◊ 25 S 40 S 30 S 26·92582403 A◊ 9·28476691 A◊ 0·40000000 A◊ 8·62068965 A◊ 3·44827596 A◊ Z 23·10481426 d◊ -9·14508156 D◊ 24·34384220 B◊ 10·06083072 A◊ 9·35470666 A◊ 3·70267228 A◊ 5776·20356500 A◊ 6212·21055000 A◊ 0·92381451 A◊

numero programma
105

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	↕	49	D / ↓	73	C ↓	97	
2	D *	26	C ↓	50	A ×	74	D / ×	98	
3	D / *	27	:	51	C / ↕	75	A ◊	99	
4	S	28	A ◊	52	D ↓	76	C ↓	100	
5	C ↑	29	B ↓	53	A ×	77	B ×	101	
6	A W	30	B / :	54	C / +	78	A ◊	102	
7	S	31	A ◊	55	C / ↕	79	D / ↓	103	
8	B / ↑	32	C ↓	56	C / ↓	80	B :	104	
9	S	33	×	57	A √	81	A ◊	105	
10	↓	34	C / :	58	B ↕	82	/ ◊	106	
11	S	35	A ◊	59	B ◊	83	V	107	
12	-	36	D / +	60	C ↓	84		108	
13	B ↕	37	D / ↕	61	B :	85		109	
14	B ↓	38	B ↓	62	A ◊	86		110	
15	A ×	39	C ×	63	C ↓	87		111	
16	C / ↕	40	C / :	64	D / ×	88		112	
17	B / ↓	41	A ◊	65	C / :	89		113	
18	A ×	42	/ ◊	66	A ◊	90		114	
19	C / +	43	D +	67	C ↓	91		115	
20	C / ↕	44	D ↕	68	D ×	92		116	
21	C / ↓	45	W	69	C / :	93		117	
22	A √	46	A Z	70	A -	94		118	
23	/ ◊	47	D / ◊	71	-	95		119	
24	A ◊	48	D ◊	72	A ◊	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
V	
R_1	
X_1'	
X_2''	

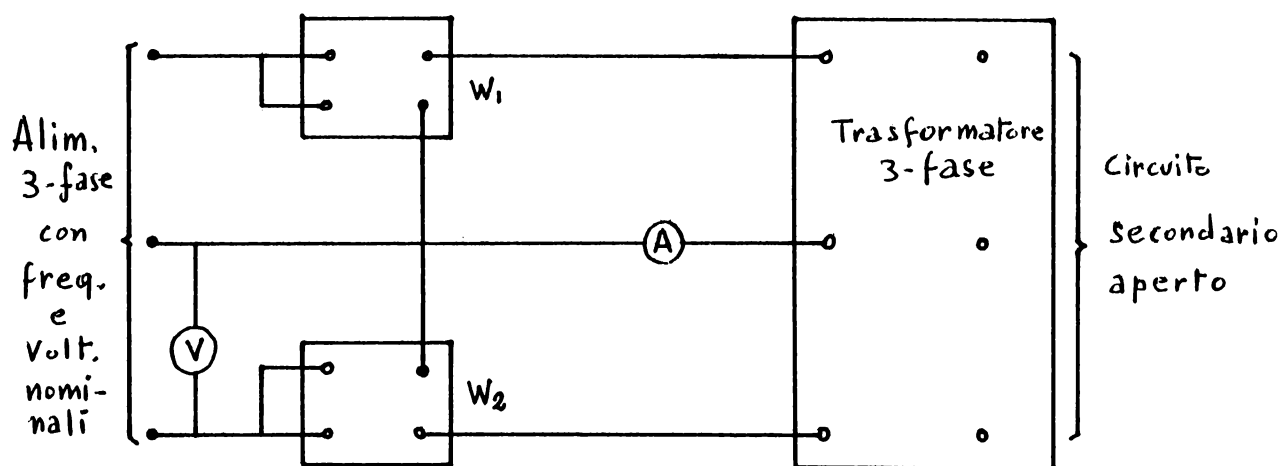
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Questo programma calcola i valori di R_o ed X_o per il circuito equivalente di un trasformatore.

Il trasformatore, sotto carico nullo, viene alimentato con voltaggio e frequenza nominali e vengono letti e registrati voltaggio, corrente e potenza all'ingresso.

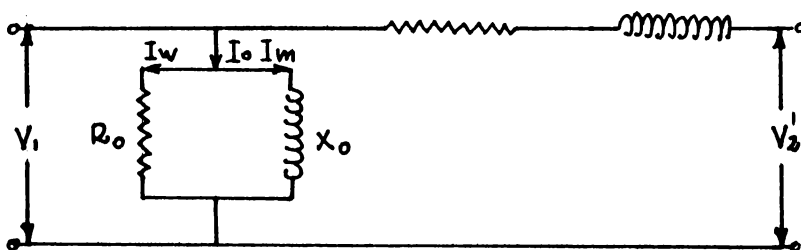
La figura rappresenta il circuito nei particolari

Circuito:

DATI:

W_1/W_2 Le due letture dei wattmetri

V Tensione della linea

I_0 Corrente di linea, a vuoto

Si devono calcolare i valori sottoindicati:

Per ultimi R_0 e X_0 nel circuito equivalente del trasformatore.

Il flusso di corrente in R_0 rappresenta la componente di perdita nel ferro della corrente a vuoto.

Il flusso di corrente in X_0 rappresenta la componente di magnetizzazione della corrente a vuoto.

E' necessario determinare un certo numero di fattori prima di calcolare R_0 ed X_0

Considerando che il circuito primario sia di tipo delta, si ha:

$$tg.\phi = \frac{\sqrt{3}(W_1 - W_2)}{W_1 + W_2} = tg.\text{ angolo di fase carico nullo}$$

Si possono determinare cos ϕ e sen ϕ, e quindi·

$\frac{I_0}{\sqrt{3}}$ Corrente di magnetizzazione per fase (Ampere)

$I_W = \frac{I_0}{\sqrt{3}} \cos\phi$ Componente di potenza della corrente a carico nullo (Ampere)

Da ciò segue:

$$R_{0\Delta} = \frac{\sqrt{3}\,V}{I_0 \cos\phi}$$

Resistenza del circuito "shunt" all'ingresso, delta connesso (Ohm)

$$R_{0Y} = \frac{V}{\sqrt{3}\,I_0 \cos\phi}$$

Resistenza del circuito "shunt" all'ingresso, connesso a stella (Ohm)

$$I_m = \frac{I_0}{\sqrt{3}} \operatorname{sen}\phi$$

Componente di magnetizzazione della corrente a carico nullo (Ampere)

Ne segue:

$$X_{0\Delta} = \frac{\sqrt{3}\,V}{I_0 \operatorname{sen}\phi}$$

Reattanza del circuito 'shunt" all'ingresso, delta connesso (Ohm)

$$X_{0Y} = \frac{V}{\sqrt{3}\,I_0 \operatorname{sen}\phi}$$

Reattanza del circuito "shunt" all'ingresso, connesso a stella

Esempio:

Un trasformatore trifase alimentato con 220 Volt (linea), ha una corrente di linea di 3,7 Ampere, e i due wattmetri connessi per indicare la potenza totale segnano rispettivamente + 500 Watt e - 300 Watt. Determinare il valore di R_0 e X_0,

se:(a) Δ connesso ; (b) Y connesso

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare W_1	
4	Premere tasto S	
5	Impostare W_2	V 500 S
6	Premere tasto S	-300 S 220 S
7	Impostare V_o	3·7 S
8	Premere tasto S	720·907633 A◊ 240·302544 A◊
9	Impostare I_o	104·054054 A◊
10	Premere tasto S	34·684684 A◊
11	Stampa: $R_{o\Delta}$ con A◊ R_{oY} con A◊ $x_{o\Delta}$ con A◊ x_{oY} con A◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
106

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	:	49		73		97	
2	S	26	B ↕	50		74		98	
3	↓	27	A √	51		75		99	
4	B ↑	28	S	52		76		100	
5	S	29	D ↑	53		77		101	
6	+	30	:	54		78		102	
7	B ↕	31	/ ◊	55		79		103	
8	−	32	A ◊	56		80		104	
9	B :	33	E :	57		81		105	
10	A x	34	A ◊	58		82		106	
11	E x	35	B ↓	59		83		107	
12	B ↕	36	A √	60		84		108	
13	B ↓	37	D :	61		85		109	
14	A :	38	A ◊	62		86		110	
15	+	39	E :	63		87		111	
16	C ↕	40	A ◊	64		88		112	
17	S	41	/ ◊	65		89		113	
18	↓	42	V	66		90		114	
19	x	43		67		91		115	
20	E x	44		68		92		116	
21	C x	45		69		93		117	
22	B ↕	46		70		94		118	
23	↕	47		71		95		119	
24	B ↓	48		72		96		120	

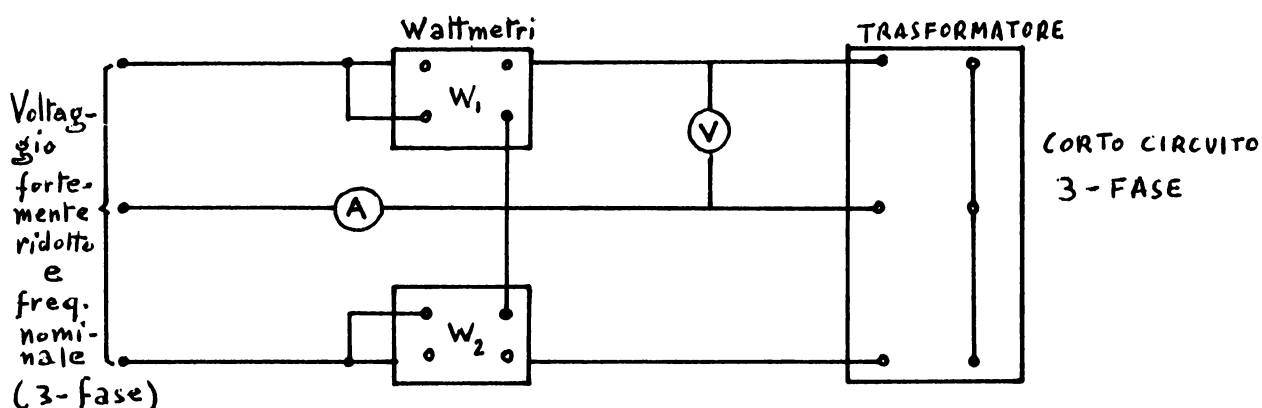
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	3
f	
F	

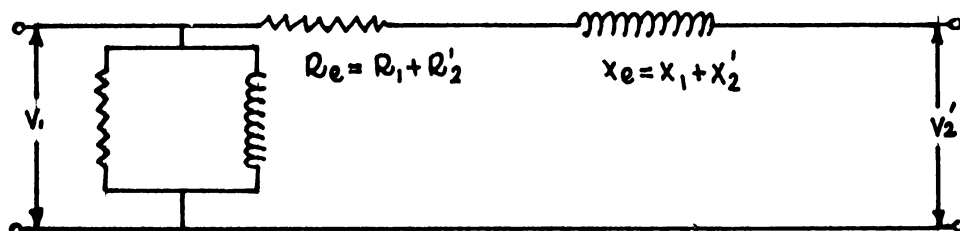
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
W_1	
W_2	
V	
I_o	

COSTANTI SU SCHEDA			COSTANTI SU SCHEDA		
3	E	↑			↑
		↑			↑
		↑			↑

NOTE

Questo programma calcola la resistenza di avvolgimento e la reattanza di dispersione di un trasformatore, applicando una prova di corto - circuito ad un trasformatore trifase.

Circuito:

Dati: W_1 W_2 I_{linea} V_{linea}

Si devono determinare la resistenza di avvolgimento per fase e la reattanza di dispersione del trasformatore, equivalente al circuito indicato dalla sottostante figura:

Questi valori dipendono da un certo numero di fattori che devono essere preventivamente calcolati.

$$tg.\phi = \frac{\sqrt{3}(W_1 - W_2)}{W_1 + W_2}$$

W_1 è la lettura più alta del wattmetro e W_2 la minore; in tal modo si possono calcolare cos ϕ (fattore di potenza in corto-circuito) e sen ϕ

$|Z_e| = \frac{\sqrt{3}V}{I}$ Impedenza equivalente per fase riferita al circuito primario, supposto delta-connesso (Ohm)

$R_{e\Delta} = Z_{e\Delta} \cos\phi$ Resistenza di avvolgimento per fase riferita al primario, supposto delta-connesso (Ohm)

$R_{eY} = \frac{R_{e\Delta}}{3}$ Resistenza di avvolgimento per fase riferita al primario, supposto connesso a stella (Ohm)

$X_{e\Delta} = Z_{e\Delta} \operatorname{sen}\phi$ Reattanza di dispersione per fase riferita al primario, supposto delta-connesso (Ohm)

$X_{eY} = \frac{X_{e\Delta}}{3}$ Reattanza di dispersione per fase riferita al primario, supposto connesso a stella (Ohm)

NOTA

Si hanno i seguenti limiti:

- il fattore di potenza di corto-circuito è normalmente dell'ordine di 0,25
- la caduta di voltaggio $I_{fL} R_e$ è generalmente dell'ordine di circa 1'1% del voltaggio nominale e la caduta $I_{fL} Z_T$ circa il 5% del voltaggio nominale.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare W_1	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare W_2	1940 S
6	Premere tasto S	-970 S 566 S
7	Impostare V_{linea}	5·25 S
8	Premere tasto S	186·73157 A◇
9	Impostare I_{linea}	35·28894 A◇ 11·76298 A◇ 183·36676 A◇
10	Premere tasto S	61·12225 A◇
11	Stampa: $\lvert Z_e \rvert$ con A◇ $R_{e\Delta}$ con A◇ R_{eY} con A◇ $X_{e\Delta}$ con A◇ X_{eY} con A◇	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma

107

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	C ↕	49		73		97	
2	S	26	A √	50		74		98	
3	B ↑	27	S	51		75		99	
4	↓	28	:	52		76		100	
5	S	29	/ ◊	53		77		101	
6	+	30	A ◊	54		78		102	
7	B ↕	31	D ↑	55		79		103	
8	−	32	C ↓	56		80		104	
9	B :	33	A √	57		81		105	
10	A x	34	D :	58		82		106	
11	E x	35	A ◊	59		83		107	
12	B ↕	36	E :	60		84		108	
13	B ↓	37	A ◊	61		85		109	
14	A :	38	C ↓	62		86		110	
15	+	39	B x	63		87		111	
16	C ↕	40	A √	64		88		112	
17	S	41	D :	65		89		113	
18	↓	42	A ◊	66		90		114	
19	x	43	E :	67		91		115	
20	E x	44	A ◊	68		92		116	
21	C ↕	45	/ ◊	69		93		117	
22	↕	46	V	70		94		118	
23	C ↓	47		71		95		119	
24	:	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	3
f	
F	

DATI IN ENTRATA | MASSIMO N.° CIFRE

W_1

W_2

I_{linea}

V_{linea}

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
3	E ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

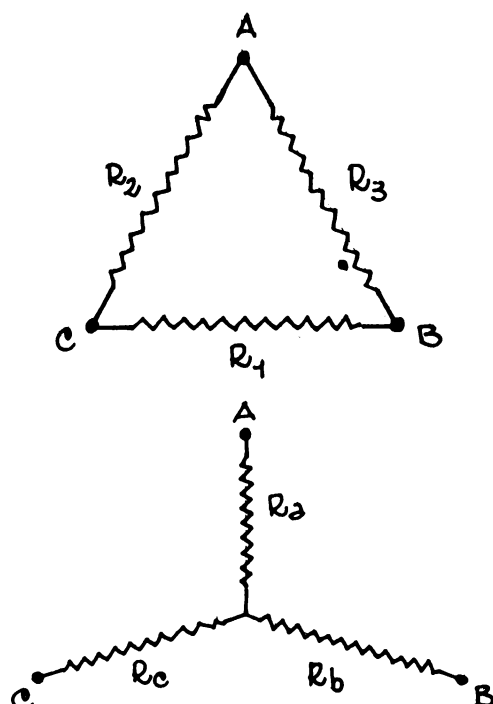
numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	26	108

TRASFORMAZIONE DELTA - STELLA

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola i valori caratteristici del circuito di resistori a stella, equivalente sotto ogni aspetto al circuito originario delta-connesso.

Si considerano i tre resistore R_1, R_2 ed R_3 connessi, a maglia chiusa o a delta, con tre terminali A, B e C (i loro indici numerici 1, 2 e 3 sono opposti rispettivamente ai terminali A, B e C).

Questo circuito a delta può esser trasformato in uno a stella come indicato dalla figura.

I valori dei resistori a stella sono:

$$R_a = \frac{R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_b = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_c = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

NOTA

I valori di R_1, R_2 ed R_3 devono essere espressi tutti nella stessa unità di misura (ohm, kΩ o MΩ).
I risultati R_a, R_b ed R_c saranno espressi pure con la stessa unità di misura.

DATI: R_1 - R_2 - R_3

DETERMINARE: R_a - R_b - R_c

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 1 ÷ 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare R_1	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare R_2	21 S 32 S
6	Premere tasto S	43 S
7	Impostare R_3	14•333333 A◊ 9•406250 A◊
8	Premere tasto S	7•000000 A◊
9	Stampa: R_a con A◊ R_b con A◊ R_c con A◊	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
108

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	/ ◊	49		73		97	
2	S	26	V	50		74		98	
3	↓	27		51		75		99	
4	B/ ↑	28		52		76		100	
5	S	29		53		77		101	
6	+	30		54		78		102	
7	B ↑	31		55		79		103	
8	S	32		56		80		104	
9	+	33		57		81		105	
10	C/ ↑	34		58		82		106	
11	C ↕	35		59		83		107	
12	↓	36		60		84		108	
13	B x	37		61		85		109	
14	C :	38		62		86		110	
15	/ ◊	39		63		87		111	
16	A ◊	40		64		88		112	
17	B/ ↓	41		65		89		113	
18	C/ x	42		66		90		114	
19	C :	43		67		91		115	
20	A ◊	44		68		92		116	
21	B/ ↓	45		69		93		117	
22	B x	46		70		94		118	
23	C :	47		71		95		119	
24	A ◊	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	
F	

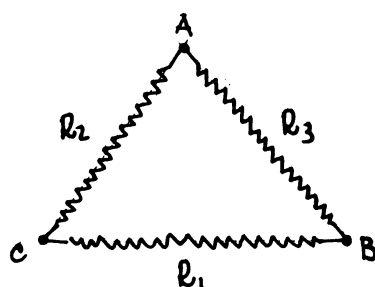
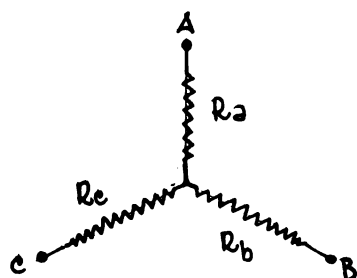
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
R_1	
R_2	
R_3	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola i valori di un circuito di resistori collegati a delta equivalente sotto ogni aspetto ad un dato circuito di resistori collegati a stella.

Se si considerano i tre resistori R_a, R_b ed R_c collegati come indicato in figura, essi possono essere sostituiti da tre resistori R_1, R_2 ed R_3 collegati a maglia, che hanno esattamente, sotto ogni punto di vista, lo stesso effetto del circuito originario.

I valori dei resistori collegati a delta sono dati dalle formule:

$$R_1 = R_b + R_c + \frac{R_b R_c}{R_a}$$

$$R_2 = R_a + R_c + \frac{R_a R_c}{R_b}$$

$$R_3 = R_a + R_b \frac{R_a R_b}{R_c}$$

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Ai fini del calcolo è più conveniente scrivere le formule suddette come segue:

$$R_1 = \frac{R_a R_b + R_a R_c + R_b R_c}{R_a}$$

$$R_2 = \frac{R_a R_b + R_a R_c + R_b R_c}{R_b}$$

$$R_3 = \frac{R_a R_b + R_a R_c + R_b R_c}{R_c}$$

DATI:

R_a R_b R_c, che possono assumere qualsiasi valore, ma devono essere espres-si nella stessa unità di misura (cioè ohm, $K\Omega$ o $M\Omega$). I valori di R_1 R_2 ed R_3 saranno espressi essi pure nella stessa unità di misura.

DETERMINARE:

$$R = R_a R_b + R_a R_c + R_b R_c$$

da cui

$$R_1 = \frac{R}{R_a}$$

$$R_2 = \frac{R}{R_b}$$

$$R_3 = \frac{R}{R_c}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 1 ÷ 10	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare R_a	
4	Premere tasto S	V
		21 S
5	Impostare R_b	32 S
		43 S
6	Premere tasto S	
		140·523809 A◊
7	Impostare R_c	92·218750 A◊
		4·391369 A◊
8	Premere tasto S	
9	Stampa: R_1 con A◊ R_2 con A◊ R_3 con A◊	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
109

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	C :	49		73		97	
2	S	26	A ◊	50		74		98	
3	B / ↑	27	/ ◊	51		75		99	
4	↓	28	V	52		76		100	
5	S	29		53		77		101	
6	+	30		54		78		102	
7	B ↕	31		55		79		103	
8	B / ↓	32		56		80		104	
9	x	33		57		81		105	
10	B ↕	34		58		82		106	
11	C / ↑	35		59		83		107	
12	S	36		60		84		108	
13	x	37		61		85		109	
14	B +	38		62		86		110	
15	B ↕	39		63		87		111	
16	C ↑	40		64		88		112	
17	B ↓	41		65		89		113	
18	B / :	42		66		90		114	
19	/ ◊	43		67		91		115	
20	A ◊	44		68		92		116	
21	B ↓	45		69		93		117	
22	C / :	46		70		94		118	
23	A ◊	47		71		95		119	
24	B ↓	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
R_A	
R_B	
R_C	

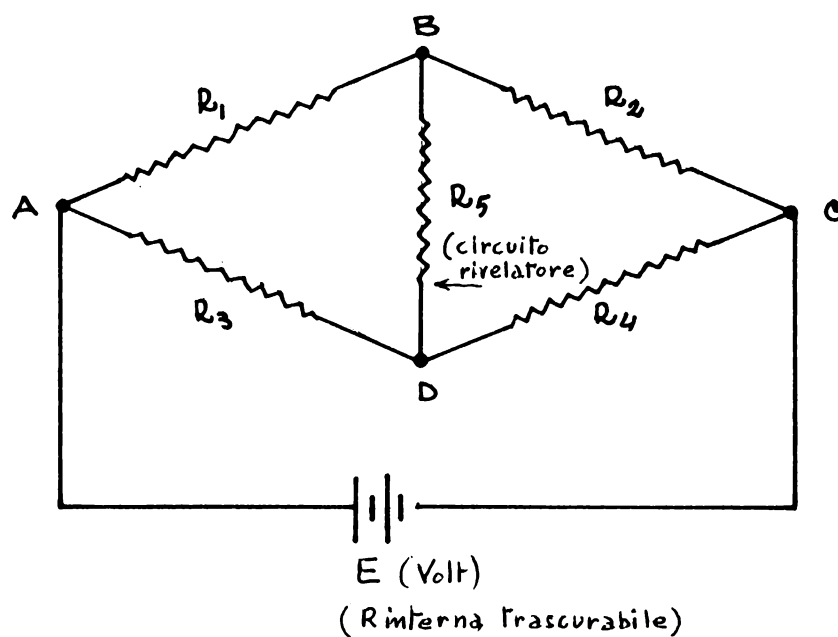
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

PONTE DI WHEATSTON NON EQUILIBRATO: DETERMI-
NAZIONE CORRENTE CIRCUITO RIVELATORE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	33	110

DESCRIZIONE PROGRAMMA

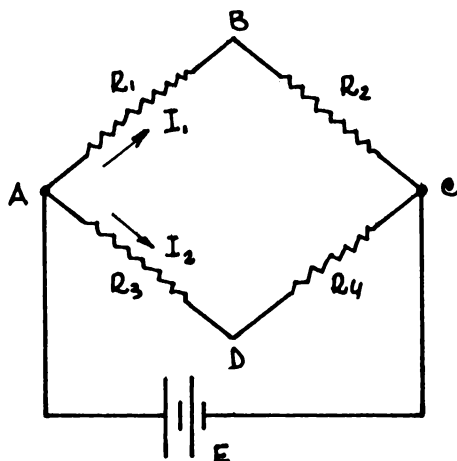
Questo programma calcola il valore della corrente nel circuito rivelatore di un ponte di Wheatstone. Il circuito è indicato in figura:

DATI: U.M.

R_1, R_2, R_3, R_4, R_5	Resistenze	Ohm
E	f. e. m. applicata	Volt

Si deve calcolare il valore assoluto ed il verso della corrente in R_5; ciò richiede un certo numero di passaggi intermedi.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Per risolvere il problema con il teorema di Thévenins , è dapprima necessario conoscere la differenza di potenziale a circuito aperto tra i punti B e D.

Il circuito pertanto assume la seguente configurazione:

$$I_1 = \frac{E}{R_1+R_2}$$

$I_1 R_2 = V_{BC}$ Potenziale del punto B relativamente a C

$$I_2 = \frac{E}{R_3+R_4}$$

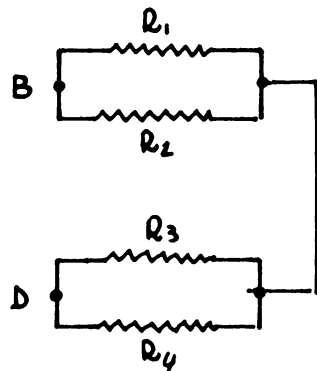
$I_2 R_4 = V_{DC}$ Potenziale del punto D relativamente a C

Il convenzionale flusso di corrente andrà dal punto a potenziale positivo più alto al punto di potenziale più basso, cioè fluirà dal punto che avrà il valore maggiore.

Nel circuito aperto si considera:

$V_{BD} = V_{BC} - V_{DC}$ o viceversa, per avere un valore positivo

E' ora necessario determinare la resistenza del circuito completo, visto a ritroso dai terminali B e D.

Il circuito si trasformerà in:

$$R_{BD} = \frac{R_1 R_2}{R_1+R_2} + \frac{R_3 R_4}{R_3+R_4}$$

Il flusso di corrente nel ramo B D è dato da

$$I_{BD} = \frac{V_{BD}}{R_{BD} + R_5} \quad \text{Ampere}$$

ed il verso è quello che porta dal punto a potenziale più alto a quello a potenziale più basso.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 1 ÷ 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare R_1	10 S
4	Premere tasto S	20 S
5	Ripetere le operazioni 3 - 4 per le resistenze R_2 R_3 R_4 R_5	30 S 40 S 50 S 100 S
6	Impostare E	
7	Premere tasto S	0•129032 A◊
8	Stampa: la corrente in BD con A◊	
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
110

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D ↕	49		73		97	
2	C *	26	B −	50		74		98	
3	A W	27	S	51		75		99	
4	S	28	X	52		76		100	
5	↓	29	D :	53		77		101	
6	B ↑	30	/ ◊	54		78		102	
7	S	31	A ◊	55		79		103	
8	+	32	/ ◊	56		80		104	
9	B ↕	33	V	57		81		105	
10	X	34		58		82		106	
11	B ↕	35		59		83		107	
12	↕	36		60		84		108	
13	:	37		61		85		109	
14	B ↕	38		62		86		110	
15	:	39		63		87		111	
16	C ↕	40		64		88		112	
17	/ V	41		65		89		113	
18	B ↕	42		66		90		114	
19	D ↕	43		67		91		115	
20	W	44		68		92		116	
21	A / V	45		69		93		117	
22	C +	46		70		94		118	
23	S	47		71		95		119	
24	+	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
R_1	
R_2	
R_3	
R_4	
R_5	
E	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

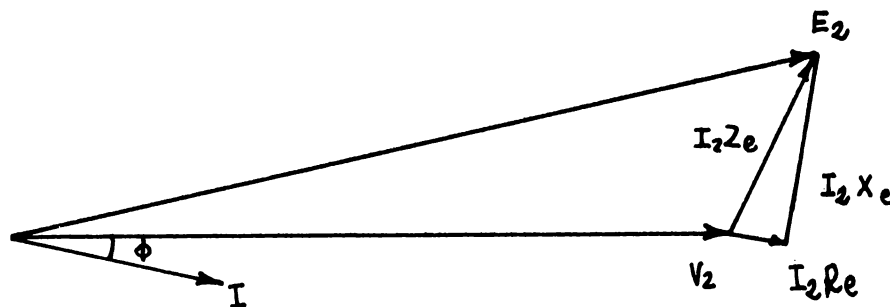
Questo programma calcola il valore dell'errore unitario di un trasformatore, noto il valore per fase della resistenza di avvolgimento e la reattanza di dispersione del trasformatore per un valore specifico della corrente di carico del secondario e il fattore di potenza del carico.

L'errore di rapporto di un trasformatore può essere espresso da:

$$\varepsilon = \frac{E_2 - V_2}{E_2}$$

dove E_2 è la f. e. m. indotta nel secondario

e V_2 è il voltaggio ai morsetti del secondario

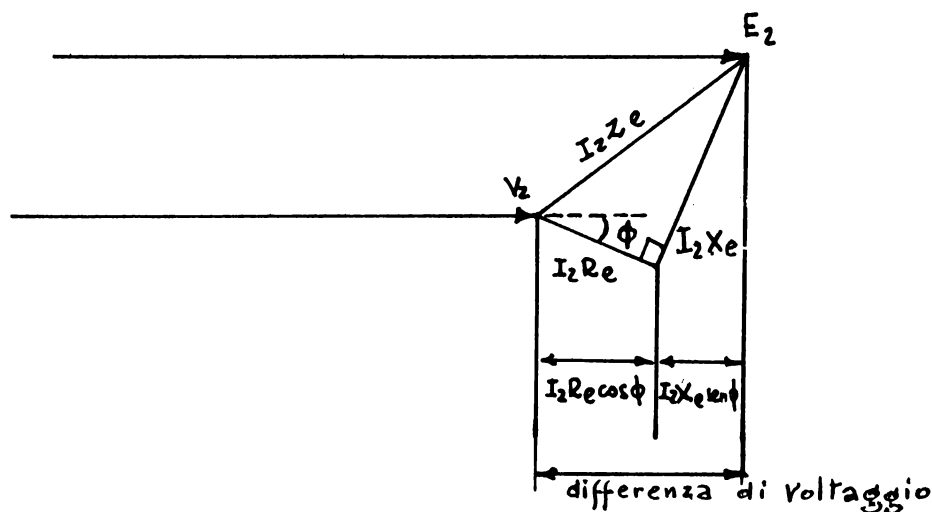
Il diagramma vettore è pertanto il seguente:

dove:

R_e è la resistenza totale riferita al secondario

X_e è la reattanza di dispersione riferita al secondario

E_2 f. e. m. indotta nel secondario, costante per queste ipotesi

V_2 Voltaggio ai morsetti del secondario

Siccome le cadute $I_2 R_e$ e $I_2 X_e$ sono piccole in confronto a V_2, i vettori E_2 e V_2 possono essere considerati paralleli.
Il diagramma vettore diventa:

La variazione di voltaggio, usando l'approssimazione di Kapp, si esprime come segue:

$$E_2 - V_2 = I_2 R_e \cos\phi \pm I_2 X_e \operatorname{sen}\phi$$

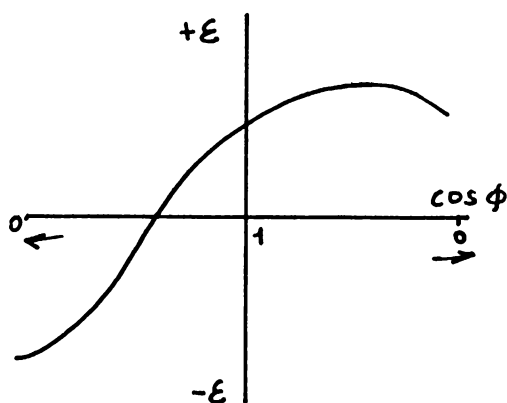
e di cui:

$$\varepsilon = \frac{I_2 R_e \cos\phi \pm I_2 X_e \operatorname{sen}\phi}{E_2}$$

(+ per fattori di potenza in ritardo)

(- per fattori di potenza in anticipo)

La curva $\varepsilon / p.f.$ è così rappresentata:

numero programma
111

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U.M.
I_2	Corrente di carico del secondario	Ampere
R_e	Resistenza totale di avvolgimento riferita al secondario	Ohm
X_e	Reattanza di dispersione riferita al secondario	Ohm
E_2	f.e.m. indotta nel secondario	Volt
ϕ	Angolo di sfasamento del secondaric	

Si deve calcolare l'errore unitario per diversi fattori di potenza da ritardo zero ad anticipo zero per un valore costante della corrente.

$$\varepsilon = \frac{I_2 R_e \cos\phi \pm I_2 X_e \operatorname{sen}\phi}{E_2}$$

Il valore dell'errore sarà stampato insieme col fattore di potenza $\cos\phi$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	V 12•5 S 0•23 S
1	Introdurre scheda	1•03 S
2	Premere tasto V	250 S
3	Impostare I_2	0•100000 D◊ -0•050091 B◊
4	Premere tasto S	0•052391 A◊
5	Impostare R_e	
6	Premere tasto S	0•200000 D◊ -0•048159 B◊
7	Impostare X_e	0•052759 A◊
8	Premere tasto S	
9	Impostare E_2	0•300000 D◊ -0•045677 B◊
10	Premere tasto S	0•052577 A◊
11	Stampa: cos ϕ con D◊ $-\varepsilon$ con B◊ $+\varepsilon$ con A◊	0•400000 D◊ -0•042600 B◊ 0•051800 A◊
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	0•500000 D◊ -0•038850 B◊ 0•050350 A◊ 0•600000 D◊ -0•034300 B◊ 0•048100 A◊ 0•700000 D◊ -0•028728 B◊ 0•044828 A◊ 0•800000 D◊ -0•021700 B◊ 0•040100 A◊ 0•900000 D◊ -0•012098 B◊ 0•032798 A◊ 1•000000 D◊ 0•011500 B◊ 0•011500 A◊

numero programma
111

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A X	49		73		97	
2	S	26	↕	50		74		98	
3	B / ↑	27	E ↓	51		75		99	
4	S	28	-	52		76		100	
5	↓	29	A √	53		77		101	
6	B / X	30	C X	54		78		102	
7	C / ↕	31	B ↕	55		79		103	
8	S	32	C / ↓	56		80		104	
9	↓	33	D X	57		81		105	
10	B / X	34	E / ↕	58		82		106	
11	C ↕	35	E / ↓	59		83		107	
12	S	36	B -	60		84		108	
13	D / ↑	37	D / :	61		85		109	
14	D *	38	B ↕	62		86		110	
15	/ ◊	39	B ◊	63		87		111	
16	A / V	40	E / +	64		88		112	
17	A / ↑	41	D / :	65		89		113	
18	R ↓	42	A ◊	66		90		114	
19	D / S	43	/ ◊	67		91		115	
20	D ↓	44	E ↓	68		92		116	
21	+	45	D -	69		93		117	
22	D ↕	46	/ V	70		94		118	
23	D ◊	47	V	71		95		119	
24	D ↓	48		72		96		120	

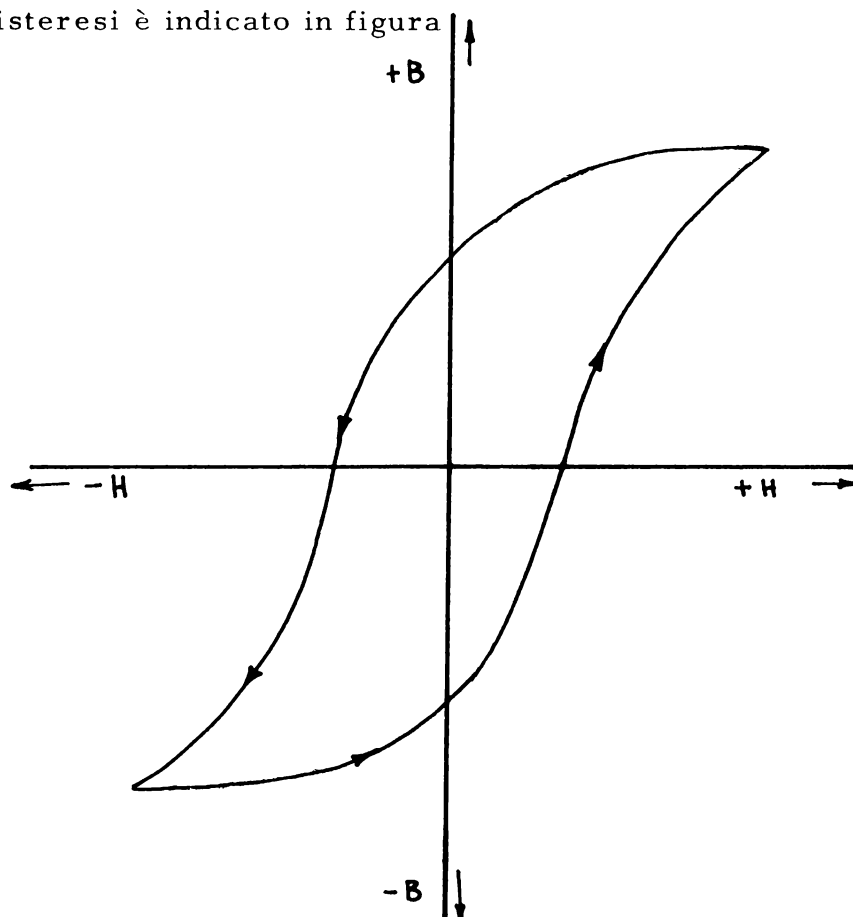
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	1
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
I_2	
R_e	
X_e	
E_2	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1	E ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Questo programma calcola la perdita dovuta a isteresi in un materiale magnetico, noti i parametri del ciclo di isteresi.

Il ciclo di isteresi è indicato in figura

La perdita di energia,dovuta a isteresi, per ciclo di magnetizzazione è direttamente proporzionale all'area del ciclo di isteresi. Pertanto il problema base è quello di determinare l'area del ciclo.

Dal momento che le parti positive e negative del ciclo sono eguali, si dovrà considerare soltanto una metà del ciclo.

Per esempio:
Si supponga che i valori crescenti e decrescenti di B ed H, per la metà positiva del ciclo di isteresi relativo ad un campione di armatura laminare siano:

Densità di flusso $B\left(\frac{Wb}{m^2}\right)$:	0	0,2	0,4	0,6	0,7	0,75
Intensità di magnetizzazione $\frac{AT}{m}$ crescente:	+ 150	+ 190	+ 268	+ 385	+ 460	+ 500
Intensità di magnetizzazione $\frac{AT}{m}$ decrescente:	- 150	- 120	- 50	+ 95	+ 270	+ 500

Questi valori sono riportati nel diagramma rappresentato in figura (pag. seg.).

Posto che il volume del ferro sottoposto alla magnetizzazione ciclica sia 8500 cm^3 e che la frequenza di magnetizzazione sia 50 c/s; determinare la perdita per isteresi nel modello.

Si deve perciò determinare l'area del ciclo d'isteresi, supponendo che in generale il ciclo d'isteresi sia individuato dai simboli seguenti:

Densità di flusso B (Wb/m^2)	O	α	β	γ	δ	ε
Corrente di magnetizzazione (crescente) AT/m	A	C	E	G	J	L
Corrente di magnetizzazione (decrescente) AT/m	B	D	F	H	K	M

(N. B. : i valori di $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, ecc. non è necessario siano dati ad intervalli regolari)

L'area del ciclo d'isteresi si ottiene approssimando la curva con una linea spezzata; ne segue:

$$\text{Area} = (A-B)\alpha + (C-D)\beta + (E-F)(\gamma-\alpha) + (G-H)(\delta-\beta) + (J-K)(\varepsilon-\gamma) \quad \text{(unitá BH)}$$

Perdita di lavoro per m^3 per ciclo = area del ciclo d'isteresi (Joule)

Perdita di potenza per m^3 per f (c/s) = area del ciclo d'isteresi x f (Watt)

Perdita di potenza nel modello considerato / f (c/s) $= \text{area} \times f \times \frac{V}{10^6}$ (Watt)

dove:
V è il volume in cm^3
f è la frequenza in c/s

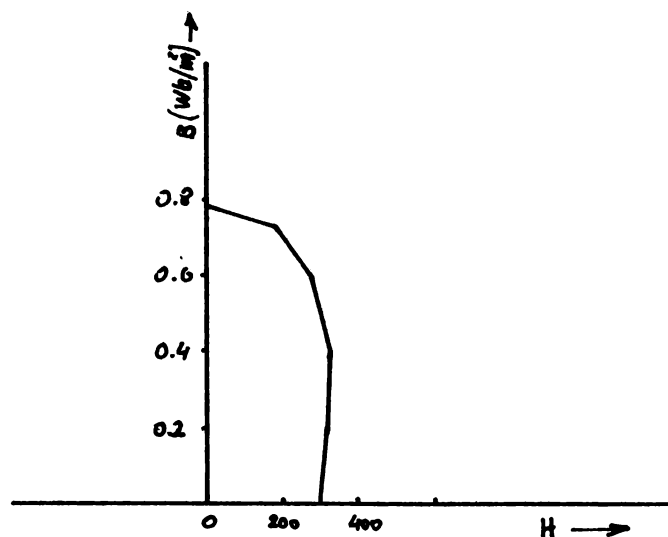
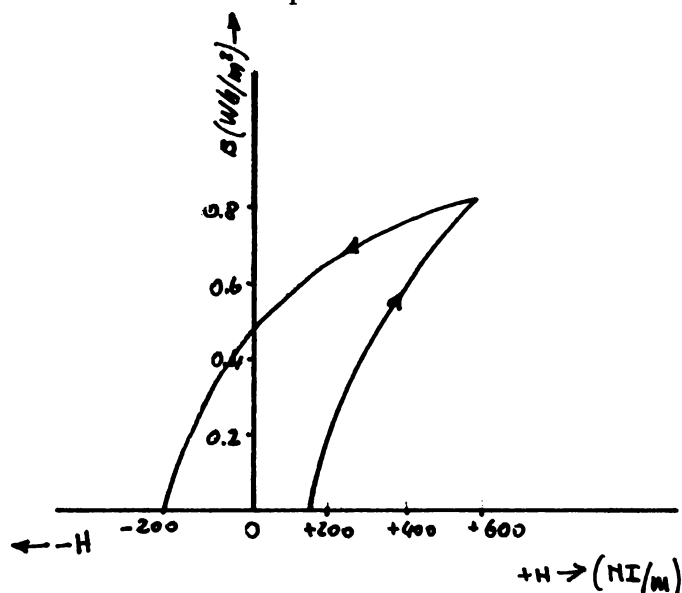
Considerando l'esempio dato, l'area del ciclo completo è:

$$300 \times 0{\cdot}2 + 310 \times 0{\cdot}4 + 318 \times 0{\cdot}4 + 290 \times 0{\cdot}3 + 190 \times 0{\cdot}15 =$$

$= 426{\cdot}7$ BH unitá

Perdita di lavoro per m^3/ciclo	= 426,7	Joule
Perdita di potenza per m^3/c/s	= 426,7 x 50	Watt
Perdita di potenza nel modello/c/s	$= \frac{426{,}7 \times 50 \times 8500}{1000000} \simeq 182$	Watt

I limiti, in questo programma, sono dovuti quasi esclusivamente al ciclo d'isteresi.

- B è dell'ordine di $1,7 \frac{Wb}{m^2}$ per ferro battuto dolce, lamine e ghisa
- i corrispondenti valori di H sono dell'ordine di 10.000 Ampere - giri / metro

La figura di sinistra è praticamente equivalente a quella di destra per ciò che concerne l'area. La perdita d'isteresi per ciclo di magnetizzazione dipende dal l'area del ciclo completo, pari a due volte l'area della figura di destra.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2 ÷ 10
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare il valore di B (primo valore zero)
4	Premere tasto S
5	Impostare il primo valore di H (ordine trascurabile)
6	Premere tasto S
7	Impostare il secondo valore di H
8	Premere tasto S
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3. Quando i valori impostati nell'operazione 5 e 7 sono eguali:
10	Impostare f
11	Premere tasto S
12	Impostare V
13	Premere tasto S
14	Stampa: perdita di energia con A◊
15	Per ripetere il calcolo usando lo stesso ciclo ritornare all'operazione 10, in caso contrario all'operazione 2

ESEMPIO

```
            V
        0   S
      150   S
     -150   S

      0•2   S
      190   S
     -120   S

      0•4   S
      268   S
      -50   S

      0•6   S
      385   S
       95   S

      0•7   S
      460   S
      270   S

     0•75   S
      500   S
      500   S

       50   S
     8500   S

181•347500  A◊

      250   S
    10000   S

1066•750000 A◊
```

numero programma 112

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	/ V	49		73		97	
2	B *	26	Z	50		74		98	
3	B/ *	27	A/V	51		75		99	
4	D *	28	D/ ↕	52		76		100	
5	A W	29	W	53		77		101	
6	S	30	A Z	54		78		102	
7	B/ ↓	31	D ↓	55		79		103	
8	B ↕	32	S	56		80		104	
9	B/ ↑	33	x	57		81		105	
10	↕	34	S	58		82		106	
11	–	35	x	59		83		107	
12	C/ ↕	36	E/ :	60		84		108	
13	C ↕	37	/ ◊.	61		85		109	
14	D/ ↓	38	A ◊	62		86		110	
15	C/ x	39	/ ◊	63		87		111	
16	D +	40	Z	64		88		112	
17	D ↕	41		65		89		113	
18	S	42		66		90		114	
19	↓	43		67		91		115	
20	S	44		68		92		116	
21	–	45		69		93		117	
22	/ ◊	46		70		94		118	
23	/ V	47		71		95		119	
24	A ↕	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	1.000.000
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
B	
H_1	
H_2	
f	
V	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1.000.000	E/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

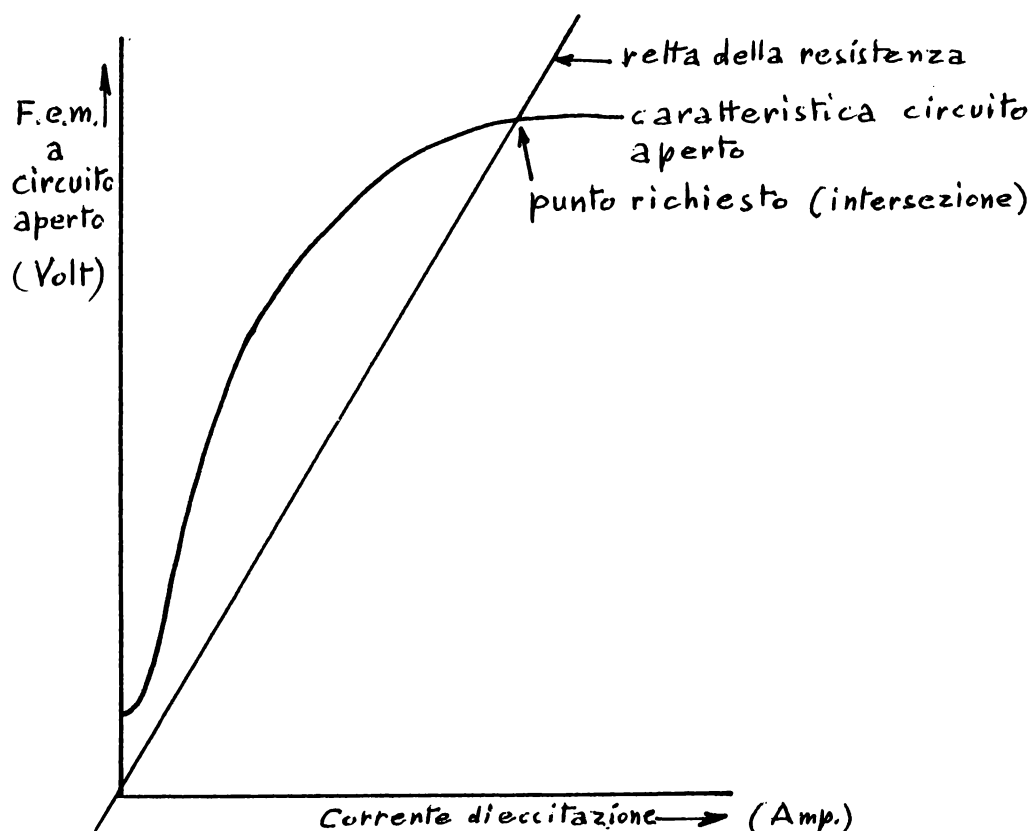
NOTE

DETERMINAZIONE TENSIONE AI MORSETTI DI UN GENERATORE C.C.

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	68	113

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il valore di voltaggio a circuito aperto prodotto da un generatore "shunt" di corrente continua, noti la caratteristica del circuito aperto e il valore della resistenza di circuito; cioè la resistenza di campo e di armatura e la resistenza di contatto delle spazzole.

Il valore richiesto si avrà all'intersezione della caratteristica del circuito aperto con la retta rappresentante la resistenza.

Si usa generalmente considerare la resistenza totale del circuito a carico nullo $= R_f$, dal momento che la resistenza d'armatura e la resistenza di contatto delle spazzole sono molto piccole in confronto ad R_f. Il valore della corrente di eccitazione I_p nel punto richiesto è calcolato basandosi su una relazione lineare tra 2 punti che stanno dall'uno e dall'altro lato del punto richiesto.

$$I_p = \frac{V_{n-1} - \left(\frac{V_n - V_{n-1}}{I_n - I_{n-1}}\right) I_{n-1} - C}{m - \left(\frac{V_n - V_{n-1}}{X_n - X_{n-1}}\right)} \quad (\text{Amp.})$$

dove :

I_n, V_n sono le coordinate del punto che sta da una parte rispetto al punto richiesto.

I_{n-1}, V_{n-1} sono le coordinate del punto che sta dall'altra parte rispetto al punto richiesto.

m e C sono le costanti della retta rappresentante la resistenza.

$V = m \cdot I + C$ $\qquad$ $m = R_f$

Sostituendo I_p nell'equazione della retta di resistenza

$$V_p = I_p R_f + C \qquad \text{(Volt)}$$

si ottengono le coordinate (I_p , V_p) del punto richiesto.

DATI:

La caratteristica del circuito aperto (c. c. a.) e la resistenza di campo R_f

Si deve determinare l'intersezione della retta di resistenza di campo con c. c. a. (I_p , V_p)

Esempio:
La caratteristica a circuito aperto di un generatore a corrente continua, quando eccitato separatamente e funzionante al regime di 1.000 giri al minuto, è data dalla tabella seguente:

Corrente di eccitazione I (ampere)	f.e.m. indotta V (volt)
0	10
0,05	12
0,1	19
0,2	36
0,3	54
0,4	72
0,5	88
0,75	125
1,0	154
1,25	173
1,5	185
1,75	194
2,0	200

Determinare il voltaggio prodotto dal generatore, supposto che la resistenza totale sia di 105 Ohm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare m	105 S 0 S
4	Premere tasto S	
5	Impostare C	38 S 0·5 S
6	Premere tasto S	
7	Impostare V_1	125 S 0·75 S
8	Premere tasto S	154 S 1·0 S
9	Impostare I_1	
10	Premere tasto S	173 S 1·25 S
11	Ripetere le operazioni 7 ÷ 10 per V_i ed I_i (i = 2, 3.........n)	135 S 1·5 S
12	Stampa: V_p con A◊ I_p con A◊	194 S 1·75 S
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	200 S 2·0 S 197·03670 A◊ 1·87654 b◊

numero programma 113

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	A / V	49	B ↕	73		97	
2	S	26	A W	50	D ↓	74		98	
3	D ↑	27	S	51	B −	75		99	
4	S	28	B ↓	52	B / ↕	76		100	
5	/ ◊	29	B ↑	53	B ↓	77		101	
6	/ ◊	30	C ↕	54	C / x	78		102	
7	D / ↑	31	S	55	↕	79		103	
8	S	32	/ ◊	56	C ↓	80		104	
9	B ↑	33	B / ↓	57	−	81		105	
10	S	34	B / ↑	58	D / −	82		106	
11	/ ◊	35	C / ↕	59	B / :	83		107	
12	B / ↑	36	↓	60	B / ↕	84		108	
13	↓	37	D x	61	B / ↓	85		109	
14	D x	38	D / +	62	D x	86		110	
15	D / +	39	B −	63	D / +	87		111	
16	B −	40	E / x	64	A ◊	88		112	
17	E / ↕	41	/ Y	65	B / ◊	89		113	
18	E / ↓	42	B ↓	66	V	90		114	
19	E / x	43	C −	67	A / Y	91		115	
20	/ V	44	B ↕	68	W	92		116	
21	B ↓	45	B / ↓	69		93		117	
22	A ◊	46	C / −	70		94		118	
23	B / ◊	47	B ↕	71		95		119	
24	V	48	B :	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
m	
C	
$V_1 \dots V_n$	
$I_1 \dots I_n$	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

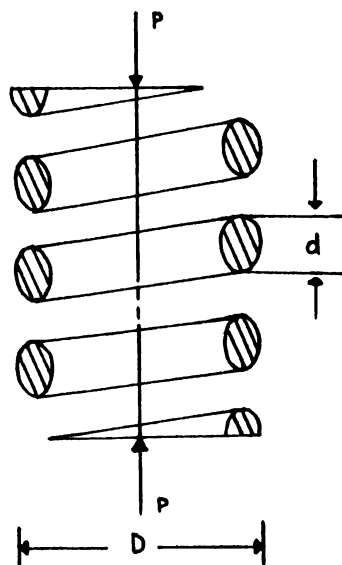
NOTE

Ingegneria Meccanica 5

PROGETTO DI MOLLA A SPIRALE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	71	114

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il massimo carico ammissibile (P) e la deformazione per molle a spirale con sezione circolare di ogni tipo.

DATI:

$d=$	Diametro del filo	cm.
$D=$	Diametro medio della spirale	cm.
$\sigma=$	Sollecitazione massima ammissibile	kg/cm^2
$G=$	Modulo di elasticità tangenziale	kg/cm^2

DETERMINARE:

$C = \frac{D}{d}$	Indice della molla	cm.
$K = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0.615}{C}$	Fattore di correzione	
$P = \frac{\pi \sigma d^3}{8DK}$	Carico massimo ammissibile	kg.
$f = \frac{8PD^3}{Gd^4}$	Curvatura per molla a spirale al massimo carico ammissibile	$cm.^{-1}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare diametro del filo "d"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare diametro medio della spirale "D"	V 0.125 S 1.5 S
6	Premere tasto S	
7	Stampa: indice della molla "C" con A◊	12.0000 A◊ 1.1193 A◊
8	Stampa: fattore di correzione "K" con A◊	1500 S
9	Impostare sollecitazione massima "σ"	0.6558 A◊
10	Premere tasto S	
11	Stampa: carico massimo ammissibile "P"	808500 S
12	Impostare modulo di rigidezza "G"	0.1096 A◊
13	Premere tasto S	
14	Stampa: curvatura " f " per molla a spirale al massimo carico ammissibile con A◊	
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
114

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	R -	49	:	73		97	
2	S	26	R ↓	50	A ◊	74		98	
3	B / ↑	27	R X	51	B ↕	75		99	
4	S	28	D / S	52	C / ↑	76		100	
5	B ↑	29	C / ↕	53	A X	77		101	
6	↓	30	↕	54	X	78		102	
7	B / :	31	:	55	B X	79		103	
8	/ ◊	32	C / +	56	C ↕	80		104	
9	A ◊	33	A ◊	57	B / X	81		105	
10	C / ↕	34	C / ↕	58	/ ◊	82		106	
11	C / ↓	35	B / ↓	59	S	83		107	
12	A +	36	A X	60	X	84		108	
13	A +	37	X	61	E / ↕	85		109	
14	A :	38	C ↕	62	C ↓	86		110	
15	C ↑	39	C ↓	63	E / :	87		111	
16	↕	40	D / X	64	C / X	88		112	
17	-	41	/ ◊	65	R -	89		113	
18	C ↕	42	S	66	↓	90		114	
19	A / ↑	43	/ ◊	67	R -	91		115	
20	D / +	44	X	68	/ ◊	92		116	
21	-	45	B :	69	A ◊	93		117	
22	C ↕	46	C / :	70	/ ◊	94		118	
23	C :	47	A / ↑	71	V	95		119	
24	A / ↑	48	D / ◊	72		96		120	

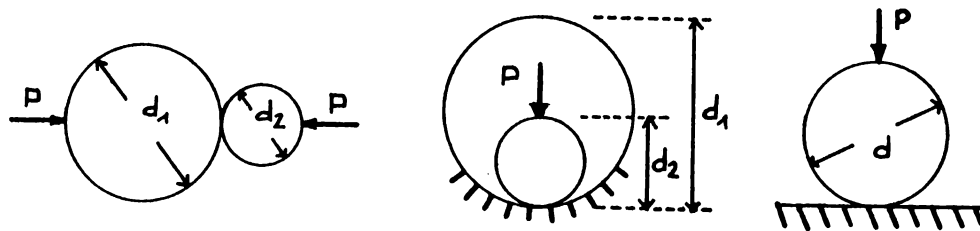
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	π
D	
e	Servizio
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Diametro del filo	
Diametro medio della spirale	
Sollecitazione massima	
Modulo di rigidezza	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
3,14159	D/↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Questo programma calcola la sollecitazione di contatto per i seguenti tre casi:

1) Due cilindri con assi paralleli
2) Cilindro in cavo circolare
3) Cilindro su una piastra

DATI:

P=	Peso per centimetro lineare	kg/cm.
d=	Diametro del cilindro	cm.
γ=	Rapporto di Poisson	
E=	Modulo di elasticità	Kg/cm^2

DETERMINARE:

I° Caso — Sforzo di compressione massimo

$$S_c = 0{,}798 \cdot \sqrt{\frac{\frac{P(d_1 + d_2)}{d_1 d_2}}{\frac{1-\gamma_1^2}{E_1} + \frac{1-\gamma_2^2}{E_2}}}$$ kg/cm^2

DESCRIZIONE PROGRAMMA

II° Caso

Sforzo di compressione massimo

$$S_c = 0{,}798 \cdot \sqrt{\frac{\dfrac{P(d_1 - d_2)}{d_1 \cdot d_2}}{\dfrac{1-\gamma_1^2}{E_1} + \dfrac{1-\gamma_2^2}{E_2}}}$$

kg/cm^2

III° Caso

Sforzo di compressione massimo

$$S_c = 0.798 \sqrt{\frac{P}{d\left[\dfrac{1-\gamma_1^2}{E_1} + \dfrac{1-\gamma_2^2}{E_2}\right]}}$$

kg/cm^2

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6 + 7	V
1	Introdurre scheda	475 S
2	Premere tasto V	0•25 S
3	Impostare peso per centimetro lineare "P"	2100000 S 0•25 S 1200000 S
4	Premere tasto S	W
5	Impostare rapporto di Poisson "γ_1"	4 S
6	Premere tasto S	2 S
7	Impostare modulo di elasticità "E_1"	13593•7571228 A◆
8	Premere tasto S	760 S
9	Impostare rapporto di Poisson "γ_2"	0•25 S
10	Premere tasto S	2100000 S
11	Impostare modulo di elasticità "E_2"	0•25 S 1200000 S
12	Premere tasto S	Y
13	Premere tasto W nel I caso Premere tasto Y nel II caso	5 S 1 S
14	Impostare diametro del cilindro "d_1"	17758•8099404 A◆
15	Premere tasto S	
16	Impostare diametro del cilindro "d_2"	1000 S 0•25 S
17	Premere tasto S	2100000 S
18	Stampa: sforzo di compressione massimo Sc con A◆	0•25 S 1200000 S Z
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	0•5 S
13	Premere tasto Z nel III caso	32209•1182853 A◆
14	Impostare diametro del cilindro "d"	
15	Premere tasto S	
16	Stampa: sforzo di compressione massimo Sc con A◆	
17	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
115

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	R / S	49	R -	73	X	97	
2	S	26	R S	50	↓	74	↕	98	
3	B / ↑	27	R S	51	R -	75	B / ↓	99	
4	S	28	R S	52	D :	76	:	100	
5	↓	29	D ↓	53	C V	77	B V	101	
6	X	30	X	54	A Y	78	A / ↑	102	
7	A :	31	S	55	S	79	R / S	103	
8	-	32	:	56	C / ↑	80	R S	104	
9	A / ↑	33	D +	57	↓	81	R S	105	
10	R / S	34	D ↕	58	S	82	R S	106	
11	R S	35	A W	59	-	83	D ↓	107	
12	R S	36	S	60	C / ↕	84	X	108	
13	R S	37	C / ↑	61	X	85	A √	109	
14	D ↓	38	↓	62	C / ↕	86	A / ↑	110	
15	X	39	S	63	C / :	87	R ◊	111	
16	S	40	+	64	B / X	88	R *	112	
17	:	41	C / ↕	65	R -	89	R :	113	
18	D ↕	42	X	66	↓	90	D / S	114	
19	S	43	R -	67	R -	91	X	115	
20	↓	44	↓	68	D :	92	/ ◊	116	
21	X	45	R -	69	C V	93	A ◊	117	
22	A :	46	C / ↕	70	A Z	94	/ ◊	118	
23	-	47	C / :	71	D ↓	95	V	119	
24	A / ↑	48	B / X	72	S	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	
c	Servizio
C	
d	
D	Servizio
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Peso per centimetro lineare	
Diametro del cilindro	
Rapporto di Poisson	
Modulo di elasticità	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

ASTA SOGGETTA A CARICO DI PUNTA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	72	116

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il carico di punta di un'asta a sezione circolare o quadrata incernierata agli estremi. Il calcolo è fatto utilizzando una fra due formule disponibili a seconda del valore del rapporto di snellezza dell'asta e la formula utilizzata è indicata nel risultato stampato.

DATI:		U.M.
E	Modulo di elasticità	kg/mm^2
σ_c	Sforzo di compressione critico (di snervamento)	kg/mm^2
a	Costante di Rankine per l'asta	
L	Lunghezza dell'asta	mm.
d	1) Diametro dell'asta (se circolare)	mm.
	2) Lunghezza del lato (se a sezione quadrata)	mm.

Il carico di punta critico P_c è dato da:

$$P_c = \frac{\pi^2 E I}{L^2} = \sigma_c A$$

(formula di Eulero)
ove: I = AK = momento d'inerzia dell'area A

K = raggio giratorio

$$P_c = \frac{\sigma_c \times A}{1 + a\left(L/K\right)^2}$$

(formula di Rankine)

NOTA

A = area della sezione trasversale = $\pi d^2/4$ per un'asta circolare e d^2 per aste quadrate.

La formula usata dipende dal valore del rapporto di snellezza L/K dove:

$$L/K = L/\frac{d}{4}$$ per aste circolari

$$L/K = L/\frac{d}{\sqrt{12}}$$ per aste quadrate

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Se $L/_K \leqslant 100$ P_c è calcolato con la formula di Rankine $P_c = \dfrac{\sigma_c \times A}{1 + a(L/K)^2}$
(regime plastico)

Se $L/_K > 100$ P_c è calcolato con la formula di Eulero $P_c = \dfrac{\pi^2 E A K^2}{L^2}$
(regime elastico)

Ad esempio, per acciai comuni al C, si ha:

E = 21.000 kg/mm^2.

σ_c = 24 kg/mm^2.

a = $1/_{7500}$

(reciproco di a = 7500)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare E	
4	Premere tasto S	
5	Impostare σ_c (con la stessa unità di misura di E, cioè entrambi in kg/mm^2.)	V 21000 S
6	Premere tasto S	24 S
7	Impostare reciproco di a	7500 S
8	Premere tasto S	1500 S
9	Impostare L	100 S
10	Premere tasto S	W
11	Impostare d	127465•106843 A◊
12	Premere tasto S	60•000000 d◊
13	Premere tasto W per l'asta circolare o Y per l'asta quadrata	
14	Stampa: P_c con A◊ $L/_K$ con d◊ Se il valore di $L/_K$ è ≤ 100 si utilizza la formula di Paskine; se è invece > 100, la formula di Eulero.	21000 S 24 S 7500 S 3500 S 100 S Y 140994•095494 A◊
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	121•243558 d◊
	<u>Nota</u> Se si sa prima d'iniziare il calcolo che il valore di $L/_K$ porta ad utilizzare una determinata formula, si possono trascurare alcune variabili, cioè "E" per la formula di Rankine ed "a" per la formula di Eulero. In questo caso, si trascuri l'impostazione della variabile in questione e si proceda alla successiva operazione.	

numero programma
116

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	E/↕	49	E/X	73		97	
2	S	26	Z	50	B/*	74		98	
3	B/↑	27	A Y	51	B ↕	75		99	
4	S	28	A X	52	D/↓	76		100	
5	B ↑	29	E/↕	53	A X	77		101	
6	S	30	A/↑	54	C/X	78		102	
7	↓	31	R/↑	55	A :	79		103	
8	A :	32	D ↓	56	+	80		104	
9	:	33	E/↓	57	B ↕	81		105	
10	C/↕	34	:	58	B :	82		106	
11	S	35	A √	59	C V	83		107	
12	C ↑	36	D ↕	60	A/V	84		108	
13	S	37	A Z	61	E ↓	85		109	
14	D/↑	38	C ↓	62	A X	86		110	
15	↓	39	D :	63	B/X	87		111	
16	S	40	D/↕	64	E/X	88		112	
17	A W	41	D/↓	65	C :	89		113	
18	A/↑	42	A/↑	66	:	90		114	
19	D/+	43	R/S	67	D X	91		115	
20	:	44	R S	68	X	92		116	
21	D ↕	45	D ↓	69	B V	93		117	
22	D ↓	46	−	70	A ◇	94		118	
23	D/X	47	/V	71	D/◇	95		119	
24	E X	48	B ↓	72	V	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	π
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
E reciproco di a L d	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
π = 3,14159	E ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

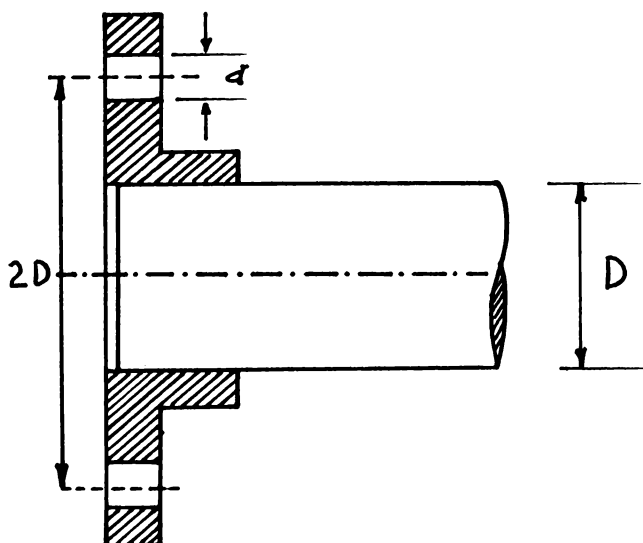
DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il diametro dell'albero,richiesto per trasmettere una data potenza in cavalli ad una data velocità.

Si determina inoltre un conveniente diametro dei bulloni per un giunto dell'albero a flangia semplice.

DATI:		U. M.
C.V.	Potenza applicata in cavalli	(1 C.V.= 74,57 kgm/s)
N	Velocità dell'albero (giri minuto)	
σ_1	Massimo sforzo di taglio per il materiale dell'albero	kg/mm^2
σ_2	Massimo sforzo di taglio per il materiale del bullone	kg/mm^2

DETERMINARE:

$T = \frac{C.V. \times 74.570 \times 60}{2 \pi N}$	Torsione applicata	kg. mm
$D = \sqrt[3]{\frac{16}{\pi} \times \frac{T}{\sigma_1}}$	Diametro dell'albero	mm.
$d = \sqrt{\frac{T}{\pi \sigma_2 D}}$	Diametro del bullone	mm.

Si suppone di avere 4 bulloni disposti su una circonferenza di diametro doppio di quello dell'albero.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare C.V.	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare N	150 S 1700 S
6	Premere tasto S	6 S 4 S
7	Impostare σ_1	62831•615987 A◊
8	Premere tasto S	37•641404 D◊ 11•525279 c◊
9	Impostare σ_2	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: T con A◊ D con D◊ d con c◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
117

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	C/ ↓	49	D −	73		97	
2	S	26	A/ ↑	50	A ↕	74		98	
3	↓	27	R/ x	51	A/ ↑	75		99	
4	A/ ↑	28	D ↓	52	R/ S	76		100	
5	R/ S	29	x	53	D ↓	77		101	
6	R :	30	B/ ↕	54	:	78		102	
7	R −	31	D/ ↓	55	/ V	79		103	
8	R +	32	S	56	D/ ↓	80		104	
9	D :	33	x	57	D x	81		105	
10	x	34	B/ ↕	58	S	82		106	
11	A/ ↑	35	B/ :	59	x	83		107	
12	R/ S	36	↕	60	B ↕	84		108	
13	D x	37	C ↑	61	C/ ↓	85		109	
14	x	38	D ↑	62	B :	86		110	
15	B/ ↕	39	A/ V	63	A √	87		111	
16	D/ ↓	40	C ↓	64	C/ ↕	88		112	
17	A/ ↑	41	D :	65	/ ◊	89		113	
18	D/ ↑	42	A √	66	A ◊	90		114	
19	x	43	A +	67	D ◊	91		115	
20	S	44	D +	68	C/ ◊	92		116	
21	x	45	A/ ↑	69	/ ◊	93		117	
22	B/ ↕	46	D/ ↕	70	V	94		118	
23	B/ :	47	:	71		95		119	
24	C/ ↕	48	D ↕	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	π
D	Servizio
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
C.V.	
N	
σ_1	
σ_2	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
3,14159	D/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il numero di piastre necessarie per sopportare un dato carico e la flessione centrale della molla sotto il peso stesso.

DATI:		U.M.
L	Lunghezza della molla	cm.
P	Carico	t.
t	Spessore della piastra	cm.
b	Larghezza della piastra	cm.
σ	Carico di sicurezza per il materiale della piastra	t./cm.²
E	Modulo di elasticità per il materiale della piastra	t./cm.²

DETERMINARE:

$$n = \frac{\frac{PL}{4} \times \frac{t}{2}}{\sigma \times \frac{bt^3}{12}}$$ Numero di piastre

$$f = \frac{PL^3}{32EI}$$ Flessione centrale della molla cm.

dove I = momento di inerzia della sezione trasversale della molla nel centro = $\frac{nbt^3}{12}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare L	
4	Premere tasto S	
5	Impostare P	
6	Premere tasto S	
7	Impostare t	
8	Premere tasto S	V
9	Impostare b	76. S
10	Premere tasto S	0•7 S
11	Impostare σ	0•8 S
12	Premere tasto S	7•6 S
13	Impostare E	1•5 S
14	Premere tasto S	2100 S
15	Stampa: n con B◊ f con A◊	11•0000 B◊ 0•6282 A◊
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 118

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	D / ◇	49	A ◇	73		97	
2	S	26	X	50	/ ◇	74		98	
3	↓	27	S	51	V	75		99	
4	S	28	X	52		76		100	
5	X	29	E ↕	53		77		101	
6	A X	30	B ↓	54		78		102	
7	X	31	E :	55		79		103	
8	D ↕	32	F / +	56		80		104	
9	↓	33	/ ↕	57		81		105	
10	S	34	−	58		82		106	
11	X	35	B ↕	59		83		107	
12	B ↕	36	B ↓	60		84		108	
13	↓	37	C X	61		85		109	
14	X	38	S	62		86		110	
15	X	39	X	63		87		111	
16	S	40	A / ↑	64		88		112	
17	X	41	R / ↑	65		89		113	
18	A / ↑	42	D ↕	66		90		114	
19	R / ↑	43	X	67		91		115	
20	D ↓	44	E ↕	68		92		116	
21	:	45	D ↓	69		93		117	
22	C ↕	46	E :	70		94		118	
23	C ↓	47	/ ◇	71		95		119	
24	A / ↑	48	B ◇	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	0,99
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
L	
P	
t	
b	
σ	
E	

COSTANTI SU SCHEDA

0,99	F/↑
	↑
	↑

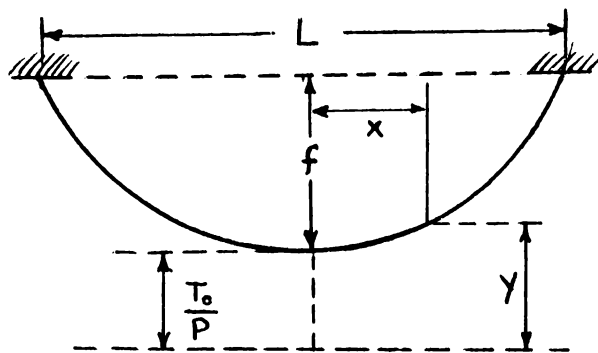
COSTANTI SU SCHEDA

	↑
	↑
	↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la tensione massima e minima in un cavo o in una catena sospesa.

Si determina inoltre la necessaria lunghezza della catenaria, nota la distanza fra i supporti.

DATI: U. M.

P = Peso/unità di lunghezza della catenaria — kg/m.

L = Distanza tra i supporti — m.

f = Freccia centrale della catenaria — m.

T = Tensione generica in un punto (variabile ipotetica) — kg.

DETERMINARE:

T_o = Tensione minima — kg.

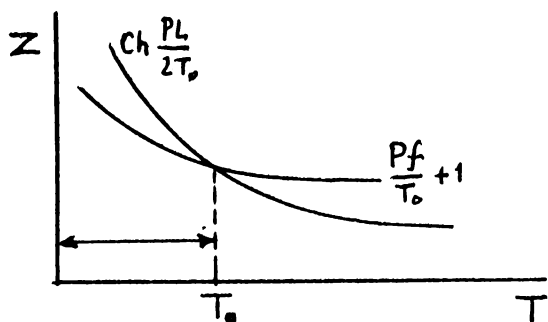
$$T_{max} = P y_{max} = P(f + T_o/P)$$

T_{max} = Tensione massima — kg.

$$S = \frac{2T_o}{P} sh \frac{PL}{2T_o}$$

S = Lunghezza della catena o del cavo — m.

Per determinare T_o si ricorre alle formule seguenti:

$$y_{max} = f + \frac{T_o}{P} = \frac{T_o}{P} ch \frac{PL}{2T_o} \quad ; \text{ si pone: } \frac{Pf}{T_o} + 1 = ch \frac{PL}{2T_o} = Z$$

I valori di $\frac{Pf}{T}+1$ e $Ch\frac{PL}{2T}$ sono ottenuti per vari valori di T, ed il punto d'intersezione delle due curve dà il valore minimo T_o (vedi figura).

(N. B. = si possono introdurre successivamente nel calcolatore valori di T, finchè i due valori di Z ottenuti sono uguali. Allora T_o = valore di T a questo punto)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	V
1	Introdurre scheda n. 1	100 S
2	Premere tasto V	1 S
3	Impostare L	30 S
4	Premere tasto S	25 S
5	Impostare ρ	2•2000 A◊ 3•7620 A◊
6	Premere tasto S	30 S
7	Impostare f	2•0000 A◊ 2•7411 A◊
8	Premere tasto S	
9	Impostare T	35 S
10	Premere tasto S	1•8571 A◊ 2•2058 A◊
11	Il calcolatore stampa due valori di Z. T_o è il valore di T che porta a due valori eguali di Z. Se,a seguito di un calcolo, il secondo valore stampato di Z è maggiore del primo, allora si deve scegliere un valore maggiore di T. Se il secondo valore stampato di Z è minore del primo, allora si deve scegliere un valore minore di T	40 S 1•7500 A◊ 1•8833 A◊ 45 S 1•6666 A◊ 1•6833 A◊
12	Per impostare più valori di T ed ottenere più valori calcolati di Z, ripetere i punti 9 ÷ 11, finchè i due valori ottenuti per Z sono eguali(approssim.)	50 S 1•6000 A◊ 1•5430 A◊
13	Introdurre scheda n. 2	46 S
14	Premere tasto V	1•6521 A◊
15	Stampa: T_{max} con A◊ S con A◊	1•6510 A◊ V 76•0000 A◊
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	120•8512 A◊

numero programma
119

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A x	49	E ↕	73		97	
2	S	26	D/ ↕	50	E ↓	74		98	
3	B/ ↑	27	A/ ↑	51	F/ −	75		99	
4	S	28	R/ x	52	E/ ↕	76		100	
5	B ↑	29	D ↓	53	D/ ↓	77		101	
6	S	30	E ↑	54	E :	78		102	
7	C/ ↑	31	↓	55	E/ :	79		103	
8	A W	32	F/ −	56	D x	80		104	
9	S	33	E/ ↕	57	F/ +	81		105	
10	C ↑	34	D/ ↓	58	D ↕	82		106	
11	B ↓	35	E :	59	Y	83		107	
12	C/ x	36	E/ :	60		84		108	
13	C :	37	F/ +	61		85		109	
14	A :	38	D ↕	62		86		110	
15	+	39	A Y	63		87		111	
16	A ◊	40	E/ ↓	64		88		112	
17	A :	41	F/ −	65		89		113	
18	A +	42	/ V	66		90		114	
19	D ↕	43	D ↕	67		91		115	
20	F/ ↑	44	A ◊	68		92		116	
21	B ↓	45	/ ◊	69		93		117	
22	B/ x	46	W	70		94		118	
23	D :	47	/ ◊	71		95		119	
24	C :	48	A/ V	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Servizio
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
L	
P	
f	
valori di T	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma
119

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A √	25		49		73		97	
2	D / ↕	26		50		74		98	
3	C ↓	27		51		75		99	
4	B :	28		52		76		100	
5	C / +	29		53		77		101	
6	B x	30		54		78		102	
7	A ◊	31		55		79		103	
8	D / ↓	32		56		80		104	
9	A x	33		57		81		105	
10	A :	34		58		82		106	
11	↕	35		59		83		107	
12	−	36		60		84		108	
13	A √	37		61		85		109	
14	C x	38		62		86		110	
15	A +	39		63		87		111	
16	B :	40		64		88		112	
17	/ ◊	41		65		89		113	
18	A ◊	42		66		90		114	
19	S	43		67		91		115	
20		44		68		92		116	
21		45		69		93		117	
22		46		70		94		118	
23		47		71		95		119	
24		48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	
e	
E	
f	
F	

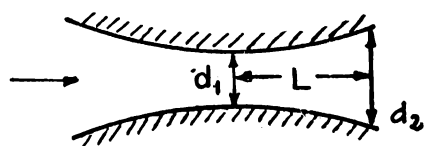
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Il programma calcola i diametri di uscita e della sezione minima, nonchè la lunghezza della sezione divergente richiesti per un ugello di uscita a flusso supersonico.

DATI:		U.M.
p_1	Pressione in entrata del gas	kg/cm^2.
p_2	Pressione in uscita del gas	kg/cm^2.
γ	Indice adiabatico del gas	
T_1	Temperatura del gas in entrata	°F
R	Costante caratteristica del gas	cm/°R
m	Massa eiettata	kg/sec.
η	Rendimento stimato dell'ugello	%

DETERMINARE:

Diametro della sezione minima dell'ugello d_1(cm.)
Diametro di uscita dell'ugello, d_2 (cm.)
Lunghezza della sezione divergente, L (cm.)

L'area della sezione minima A_1 si determina in base all'equazione:

$$A_1 = \frac{m\sqrt{R(T_1+460)}}{1155\, p_1 \sqrt{\frac{\gamma}{\gamma+1}}} \quad (\text{cm}^2)$$

Ne segue che il diametro d_1 è:

$$d_1 = \sqrt{\frac{576\, A_1}{\pi}} \quad (\text{cm})$$

L'area di uscita A_2 si determina in base all'equazione:

$$A_2 = \frac{m\, R\, T_2}{1155 \times p_2 \times \sqrt{\frac{\gamma}{\gamma-1} \times R \times (T_1 \times 460 - T_2)}} \quad (\text{cm}^2)$$

dove $T_2 = T_{2S} + \frac{100-\eta}{100}\left(T_1 + 460 - T_{2S}\right)$

e $T_{2S} = \dfrac{T_1 + 460}{\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}}$

Ne segue che il diametro d_2 è dato da: $$d_2 = \sqrt{\frac{576\, A_2}{\pi}} \quad \text{(cm)}$$

La lunghezza della sezione divergente si determina, infine, dall'equazione:

$$L = \frac{d_2 - d_1}{0 \cdot 18} \quad \text{(cm)}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare p_1	8·5 S
4	Premere tasto S	1·05 S
5	Impostare p_2	1·4 S
6	Premere tasto S	
7	Impostare γ	1·81742 d◊
8	Premere tasto S	200 S
9	Stampa:	135 S
	$\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$ con d◊	4 S
		V
		1·81742 S
10	Impostare T_1	90 S
11	Premere tasto S	
12	Impostare R	5·40317 A◊
13	Premere tasto S	
14	Impostare m	9·50070 A◊
15	Premere tasto S	
16	Introdurre scheda n. 2	22·76405 A◊
17	Premere tasto V	
18	Spostare l'indicatore dei decimali a 4	
19	Impostare $\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$ precedentemente stampato	
20	Premere tasto S	
21	Impostare η	
22	Premere tasto S	
23	Stampa: d_1 con A◊ d_2 con A◊ L con A◊	
24	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

numero programma 120

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	-	49	D ↓	73	A :	97	
2	A / ↑	26	D ↑	50	B / ↓	74	+	98	
3	D / ↓	27	/ V	51	X	75	↕	99	
4	D / ↑	28	A W	52	C / ↕	76	:	100	
5	S	29	C √	53	X	77	A √	101	
6	B / ↑	30	C ↕	54	B / ↕	78	C / X	102	
7	S	31	C ↓	55	S	79	E / ↕	103	
8	C / ↑	32	A / ↑	56	↓	80	E / :	104	
9	B / ↓	33	D / ↓	57	A / ↑	81	C / ↕	105	
10	:	34	-	58	R / S	82	R S	106	
11	A √	35	/ Y	59	R X	83	S	107	
12	C ↕	36	/ ◊	60	D +	84		108	
13	S	37	D / ◊	61	+	85		109	
14	B ↑	38	Y	62	C ↕	86		110	
15	↓	39	A / V	63	S	87		111	
16	A :	40	D / ↓	64	D / ↑	88		112	
17	↕	41	C X	65	↓	89		113	
18	-	42	D / ↕	66	C X	90		114	
19	B :	43	W	67	A √	91		115	
20	D ↕	44	A Y	68	S	92		116	
21	A / Y	45	A / ↑	69	D ↑	93		117	
22	D ↓	46	R / -	70	X	94		118	
23	A +	47	R -	71	E / ↕	95		119	
24	/ ↕	48	R ↓	72	B ↓	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	$\pi = 3,14159$
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
p_1	
p_2	
γ	
T_1	
R	
m	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
$\pi = 3,14159$	E/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero programma 120

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D ↓	49	C / ↕	73		97	
2	R S	26	D / x	50	x	74		98	
3	S	27	E / x	51	E :	75		99	
4	C ↓	28	D ↕	52	A √	76		100	
5	:	29	C ↓	53	/ ◊	77		101	
6	E / ↕	30	E / -	54	A ◊	78		102	
7	S	31	B ↕	55	C / ↕	79		103	
8	↓	32	A :	56	E :	80		104	
9	A / ↑	33	-	57	A √	81		105	
10	R / S	34	A ↕	58	/ ◊	82		106	
11	R S	35	↕	59	A ◊	83		107	
12	D ↓	36	:	60	C / -	84		108	
13	-	37	D / x	61	A / ↑	85		109	
14	A ↕	38	B x	62	R ◊	86		110	
15	:	39	A √	63	R ↓	87		111	
16	E / ↕	40	B / x	64	D / S	88		112	
17	↕	41	↕	65	:	89		113	
18	C ↓	42	D ↓	66	/ ◊	90		114	
19	-	43	:	67	A ◊	91		115	
20	↕	44	A / ↑	68	S	92		116	
21	E / ↕	45	R / x	69		93		117	
22	x	46	R :	70		94		118	
23	E / +	47	D -	71		95		119	
24	E / ↕	48	x	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	π
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
$\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$	
η	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
3, 14159	E ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Ingegneria Chimica e Idraulica 6

PERDITA DI CARICO IN UNA CONDUTTURA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	60	121

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la perdita di carico ΔP ed il numero di Reynolds R per una lunghezza variabile della conduttura.

La conduttura mantiene un flusso liquido ad una qualsiasi temperatura x, espressa in °F.

Tutte le variabili sono scelte a questa temperatura.

DATI:		U.M.
L	Lunghezza della linea	m.
V	Velocità del fluido	m/sec
g	Accelerazione gravitazionale	m/sec^2
D	Diametro interno della conduttura	m.
ρ	Densità del fluido	$kg. sec^2/m^4$
η	Viscosità del fluido	$kg. sec/m^2$
R_e	Numero di Reynolds	
f	Fattore di attrito	

$$[f = \psi(R_e)]$$

DETERMINARE: $R_e = \dfrac{\rho V D}{\eta}$

Se il valore di $R_e \leq 2000$ (flusso laminare) si calcola f dall'equazione $f = \dfrac{16}{R_e}$

Se il valore di $R_e > 2000$ (flusso turbolento) si calcola invece f dall'equazione $f = \dfrac{0.064}{(R_e)^{1/4}}$

Il valore di f così determinato è utilizzato per calcolare ΔP dove

$\Delta P_m = \dfrac{2 f L V^2}{g \cdot D}$ (ove ΔP_m = perdita di carico espressa in m. di colonna liquida)

Ne segue: $\Delta P = \Delta P_m \times \rho \times g$ kg/m^2

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto V	0•40 S
3	Impostare D	1 S
4	Premere tasto S	94•8 S 0•000542 S
5	Impostare V	
6	Premere tasto S	69963•099630 A◊
7	Impostare ρ	0•003935 A◊
8	Premere tasto S	
9	Impostare η	600 S 9•81 S
10	Premere tasto S	1•203363 A◊
11	Stampa: R_e con A◊ f con A◊	1119•113145 A◊
12	Impostare L	
13	Premere tasto S	V
14	Impostare g	0•11 S
15	Premere tasto S	0•10 S 94•8 S
16	Stampa: $\Delta P (m)$ con A◊ $\Delta P \left(\frac{Kg}{m^2}\right)$ con A◊	0•000542 S 1923•985239 A◊
17	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	0•008316 A◊ 600 S 9•81 S 0•092299 A◊ 85•836960 A◊

numero programma
121

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	A ◊	49	S	73		97	
2	S	26	/ ◊	50	C / ↑	74		98	
3	B / ↑	27	W	51	X	75		99	
4	↓	28	A / V	52	B / ↕	76		100	
5	S	29	A / ↑	53	B / :	77		101	
6	B ↑	30	R +	54	A ◊	78		102	
7	x	31	R x	55	/ ◊	79		103	
8	S	32	R S	56	C x	80		104	
9	C ↑	33	D / S	57	C / x	81		105	
10	x	34	↓	58	A ◊	82		106	
11	S	35	C / ↕	59	/ ◊	83		107	
12	:	36	A √	60	V	84		108	
13	/ ◊	37	A √	61		85		109	
14	A ◊	38	C / ↕	62		86		110	
15	/ ◊	39	C / :	63		87		111	
16	C / ↕	40	A ◊	64		88		112	
17	C / ↓	41	/ ◊	65		89		113	
18	D / -	42	A W	66		90		114	
19	/ V	43	B x	67		91		115	
20	A / ↑	44	x	68		92		116	
21	R / x	45	S	69		93		117	
22	D ↓	46	x	70		94		118	
23	↓	47	A +	71		95		119	
24	C / :	48	B / ↕	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	2000
D	
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
D	
V	
ρ	
μ	
L	
g	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
2000	D/↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

PRESSIONE DI CONVERGENZA - PUNTO DI INFIAMMABILITA'

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	55	122

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la pressione di convergenza per contenitori di liquidi in condizione di quiete assoluta, usando un prefissato $V/_L$

Questo metodo utilizza una funzione tale che il $V/_L$ calcolato approssima il valore assegnato di $V/_L$ assintoticamente.

La convergenza perfetta,che dovrebbe essere impossibile in questo caso, potrebbe capitare quando il $V/_L$ calcolato è uguale al $V/_L$ prefissato, facendo sì che il calcolatore stampi dal registro D.

Tutti gli altri valori di convergenza saranno stampati dal registro E/.

DATI:

V/L Rapporto tra il numero prefissato di molecole nel vapore e quello di molecole nel liquido

m Molecole del componente

K Frazione di molecole del componente nella fase di vapore(PSIA °F)divisa per la frazione di molecole del componente nella fase liquida, quando entrambe le fasi sono in equilibrio.

DETERMINARE:

L Molecole del componente nel liquido

ΣL Totale delle molecole nel liquido $= \dfrac{m}{\frac{KV}{L}+1}$

V Molecole del componente nel vapore

ΣV Totale delle molecole nel vapore

$\dfrac{\Sigma V}{\Sigma L}$ Pressione di convergenza calcolata(PSIA)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare $V/_L$ assegnato	0•8452 S
4	Premere tasto S	27•52 S
5	Impostare m	1 S
6	Premere tasto S	14•9143 A◊
7	Impostare k	14•9143 A◊
8	Premere tasto S	12•6057 A◊ 12•6057 A◊
9	Stampa: L con A◊ ΣL con A◊ V con A◊ ΣV con A◊ ΣV/ΣL con e◊ o con D◊	0•8452 •◊ 0•8452 D◊
10	Ripetere le operazioni 5 ÷ 9 quante volte richiesto	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma
122

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	c ↓	49	D ◊	73		97	
2	S	26	+	50	/ ◊	74		98	
3	/ ◊	27	A ◊	51	V	75		99	
4	B / ↑	28	C ↕	52	B / V	76		100	
5	D / *	29	c / ↓	53	A / V	77		101	
6	C *	30	−	54	/ ◊	78		102	
7	B *	31	/ ◊	55	W	79		103	
8	A W	32	A ◊	56		80		104	
9	S	33	D / +	57		81		105	
10	↓	34	A ◊	58		82		106	
11	C / ↑	35	D / ↕	59		83		107	
12	B +	36	D / ↓	60		84		108	
13	B ↕	37	C :	61		85		109	
14	S	38	D ↕	62		86		110	
15	↓	39	D ↓	63		87		111	
16	B / x	40	E / ↕	64		88		112	
17	A :	41	E / ↓	65		89		113	
18	+	42	/ ◊	66		90		114	
19	↕	43	E / ◊	67		91		115	
20	C / ↓	44	B / −	68		92		116	
21	:	45	/ V	69		93		117	
22	/ ◊	46	A ↕	70		94		118	
23	A ◊	47	C / V	71		95		119	
24	↕	48	/ ◊	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	
f	
F	Istruzioni

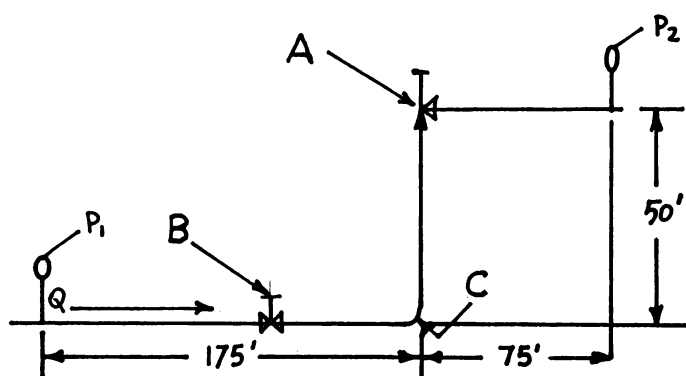
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
V/L	
m	
k	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Questo programma calcola la caduta di pressione e la velocità per un flusso laminare attraverso valvole e tubazioni.

La figura rappresenta un esempio di un sistema applicabile.

N. B. Si tratta di un problema ricorrente nell'industria dei petroli. A titolo di esempio di calcolo tipico in sistema non decimale, si sono rispettate le formule originali e le unità di misura adottate in USA e Inghilterra.

A - valvola ad angolo, senza disco-guida (acciaio - 15" - 150 lb.)

B - valvola a saracinesca completamente aperta (acciaio - 5" - 150 lb.)

C - gomito di 90°, a piccola curvatura

P_1, P_2 - manometri (tipo " Bourdo")

Q - olio lubrificante S.A.E., a 100 °F, scorrente attraverso tubo da 5" (tipo 40) a 600 gpm.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI: U.M.

		U.M.
Q	Portata del fluido	g p m.
S	Peso specifico del fluido a $x\,^{\circ}F$	
d	Diametro interno della conduttura	in.
μ	Viscosità del fluido	centipoise
L/D	Lunghezza equivalente ai diametri della conduttura per ciascun componente del sistema	
D	Diametro interno della conduttura	ft.
L_s	Lunghezza del sistema	ft.

DETERMINARE:

$$R_e = \frac{50{,}6 \cdot Q \varrho}{d \mu}$$ Numero di Reynolds

dove $\varrho = 62{,}4 \times S \quad (x\,^{\circ}F)$

$$L = \left[\Sigma \frac{L}{D} \cdot \frac{Re}{1000} \right] D + L_s$$ Lunghezza equivalente totale del sistema (ft.)

$$\Delta P = \frac{0{,}000273 \, \mu L Q}{d^4}$$ Caduta di pressione (p s i.)

$$V = \frac{0{,}408 Q}{d^2}$$ Velocità del fluido (ft. / sec)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Q	V
4	Premere tasto S	600 S 0'905 S
5	Impostare S	5'047 S
6	Premere tasto S	480 S
7	Impostare d	707'7182 A◆
8	Premere tasto S	
9	Impostare μ	13 S 20 S
10	Premere tasto S	145 S
11	Stampa:	Y
	Re con A◆	0'4206 S
12	Impostare $\frac{L}{D}$ per ciascun componente del sistema	52'9845 A◆
13	Premere tasto Y	300 S
14	Impostare D	
15	Premere tasto S	42'7737 A◆ 9'6104 A◆
16	Impostare L_S	
17	Premere tasto S	
18	Stampa:	
	ΔP con A◆	
	V con A◆	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
123

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	/ ◊	49	+	73	x	97	
2	S	26	C ↕	50	B/ x	74	B :	98	
3	B/ ↑	27	D/ *	51	C/ x	75	:	99	
4	↓	28	A W	52	A/ ↑	76	A ◊	100	
5	S	29	S	53	R ↕	77	V	101	
6	x	30	↓	54	R :	78		102	
7	A/ ↑	31	D/ +	55	R ↑	79		103	
8	R +	32	D/ ↕	56	R S	80		104	
9	R/ ↑	33	W	57	R S	81		105	
10	D x	34	A Y	58	R S	82		106	
11	x	35	D/ ↓	59	D/ S	83		107	
12	A/ ↑	36	C x	60	x	84		108	
13	R x	37	A/ ↑	61	B :	85		109	
14	R/ S	38	R/ S	62	:	86		110	
15	D −	39	R S	63	:	87		111	
16	x	40	R S	64	:	88		112	
17	S	41	D ↓	65	/ ◊	89		113	
18	B ↑	42	:	66	A ◊	90		114	
19	:	43	S	67	B/ ↓	91		115	
20	S	44	x	68	A/ ↑	92		116	
21	C/ ↑	45	/ ◊	69	R ◊	93		117	
22	:	46	A ◊	70	R S	94		118	
23	/ ◊	47	/ ◊	71	R +	95		119	
24	A ◊	48	S	72	D/ S	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Q	
S	
d	
μ	
L/D	
D	
L_S	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Statistica 7

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la media aritmetica semplice (dati non raggruppati) e la media aritmetica ponderata (dati raggruppati in distribuzione di frequenza).

Le formule risolutive sono:

Media semplice:

$$M = \frac{\Sigma x}{N}$$

dove x = dato
N = numero dei dati

Media ponderata

$$M = \frac{\Sigma x f}{\Sigma f}$$

dove x = dato
f = frequenza o peso

La somma del numero di cifre di ogni dato x e della rispettiva frequenza non può essere superiore a 10.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda Media Semplice :	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $x_1, x_2, \ldots, x_n$	V 9 S 6 S 8 S 7 S 6 S 8 S W 7·3333 A◊
4	Premere tasto S dopo ogni impostazione	
5	Premere tasto W	
6	Stampa M con A◊ Media Ponderata :	
2	Premere tasto Z	Z 9 S 5 S 12 S 3 S 23 S 1 S 45 S 10 S Y 29·1578 A◊
3	Impostare x_1	
4	Premere tasto S	
5	Impostare f_1	
6	Premere tasto S	
7	Ripetere operazioni 3 ÷ 6 per $\left\| x_2, f_2 \right\| x_3, f_3 \left\| \ldots \right\| x_n, f_n \|$	
8	Premere tasto Y	
9	Stampa: M con A◊ N. B. Per ripetere lo stesso calcolo ripartire dal rispettivo punto 3. Altrimenti ripartire dal corrispondente punto 2.	

numero programma: 124

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B +	49		73		97	
2	S	26	B ↕	50		74		98	
3	B ↕	27	Z	51		75		99	
4	+	28	A Y	52		76		100	
5	A :	29	B ↓	53		77		101	
6	↕	30	C :	54		78		102	
7	B ↕	31	A ◊	55		79		103	
8	+	32	B *	56		80		104	
9	V	33	C *	57		81		105	
10	A W	34	A *	58		82		106	
11	B ↕	35	Z	59		83		107	
12	B :	36		60		84		108	
13	A ◊	37		61		85		109	
14	A *	38		62		86		110	
15	B *	39		63		87		111	
16	V	40		64		88		112	
17	A Z	41		65		89		113	
18	S	42		66		90		114	
19	↓	43		67		91		115	
20	S	44		68		92		116	
21	X	45		69		93		117	
22	C ↕	46		70		94		118	
23	+	47		71		95		119	
24	C ↕	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Dati Frequenze	

COSTANTI SU SCHEDA

	↑
	↑
	↑

COSTANTI SU SCHEDA

	↑
	↑
	↑

NOTE

CHI QUADRATO E COEFFICIENTE DI CONTINGENZA 2x2

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	55	125

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il chi quadrato e il coefficiente di contingenza in una tabella a doppia entrata del tipo 2x2.

	I	II	totali righe
A	a_1	a_2	N_a
B	b_1	b_2	N_b
totali colonne	N_1	N_2	N

Le formule risolutive sono le seguenti:

$$\chi^2 = \frac{N\,(a_1 b_2 - a_2 b_1)^2}{(a_1+b_1)(a_2+b_2)(a_1+a_2)(b_1+b_2)} \quad ; \quad C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2+N}}$$

dove:

χ^2 chi quadrato

C coefficiente di contingenza

a_1, a_2, b_1, b_2 frequenze

N totale frequenze

Le frequenze sono introdotte con un numero massimo di 3 cifre.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare a_1	
4	Premere tasto S	
5	Impostare a_2	V 23 S
6	Premere tasto S	29 S 15 S
7	Impostare b_1	33 S
8	Premere tasto S	1·7851 B◊ Z
9	Impostare b_2	
10	Premere tasto S	0·1322 C◊
11	Stampa chi quadrato χ^2 con B ◊	
12	Premere tasto Z per il calcolo del coefficiente di contingenza	
13	Stampa: coefficiente di contingenza "c" con C◊	
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B ↓	49	:	73		97	
2	S	26	C/X	50	A √	74		98	
3	B/↑	27	E ↕	51	/◊	75		99	
4	S	28	B/↓	52	C ↕	76		100	
5	B ↑	29	C X	53	C ◊	77		101	
6	S	30	E -	54	/◊	78		102	
7	C/↑	31	A X	55	V	79		103	
8	S	32	E ↕	56		80		104	
9	C ↑	33	B/↓	57		81		105	
10	B/↓	34	B +	58		82		106	
11	C/+	35	C/+	59		83		107	
12	D ↕	36	C +	60		84		108	
13	B ↓	37	F/↕	61		85		109	
14	C +	38	F/↓	62		86		110	
15	D X	39	E X	63		87		111	
16	D ↕	40	D :	64		88		112	
17	B/↓	41	B ↕	65		89		113	
18	B +	42	/◊	66		90		114	
19	D X	43	B ◊	67		91		115	
20	D ↕	44	V	68		92		116	
21	C/↓	45	A Z	69		93		117	
22	C +	46	F/↓	70		94		118	
23	D X	47	B +	71		95		119	
24	D ↕	48	↕	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	Servizio
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Frequenze	3

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CHI QUADRATO E COEFFICIENTE DI CONTINGENZA 2x3

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	65	126

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il chi quadrato ed il coefficiente di contingenza in una tabella a doppia entrata del tipo 2x3.

	I	II	III	totali righe
A	a_1	a_2	a_3	N_a
B	b_1	b_2	b_3	N_b
totali colonne	N_1	N_2	N_3	N

Le formule risolutive sono le seguenti:

$$\chi^2 = \frac{N}{N_a}\left[\frac{a_1^2}{N_1} + \frac{a_2^2}{N_2} + \frac{a_3^2}{N_3}\right] + \frac{N}{N_b}\left[\frac{b_1^2}{N_1} + \frac{b_2^2}{N_2} + \frac{b_3^2}{N_3}\right] - N \; ; \quad C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}}$$

dove:

χ^2 chi quadrato

C coefficiente di contingenza

$a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3$ frequenze

N totale frequenze

Le frequenze sono introdotte con un numero massimo di 4 cifre

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare a_1	
4	Premere tasto S	
5	Impostare b_1	V
6	Premere tasto S	45 S
7	Impostare a_2	10 S
8	Premere tasto S	42 S
9	Impostare b_2	19 S
10	Premere tasto S	51 S
11	Impostare a_3	13 S
12	Premere tasto S	Z
13	Impostare b_3	3•2237 A◊
14	Premere tasto S	0•1322 C◊
15	Premere tasto Z	
16	Stampa: chi quadrato χ^2 con A◊	
17	Stampa: coefficiente "C" con C ◊	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
126

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	B/↕	49	C ↕	73		97	
2	B *	26	↓	50	C/X	74		98	
3	C/*	27	X	51	D̂ .	75		99	
4	C *	28	D ↕	52	C +	76		100	
5	D/*	29	E ↓	53	C/-	77		101	
6	E/*	30	/Y	54	/◊	78		102	
7	B W	31	B ↓	55	A ◊	79		103	
8	/◊	32	+	56	C ↕	80		104	
9	A/↑	33	B ↕	57	C/↓	81		105	
10	D/↓	34	D/↓	58	C +	82		106	
11	E ↑	35	B/:	59	↕	83		107	
12	B/*	36	C/+	60	:	84		108	
13	C V	37	C/↕	61	A √	85		109	
14	A/Y	38	D ↓	62	C ↕	86		110	
15	E/↓	39	B/:	63	C ◊	87		111	
16	+	40	C +	64	/◊	88		112	
17	E/↕	41	C ↕	65	V	89		113	
18	D ↓	42	C W	66		90		114	
19	D/↕	43	A Z	67		91		115	
20	E *	44	E/↓	68		92		116	
21	B V	45	B +	69		93		117	
22	S	46	C/↕	70		94		118	
23	B/↓	47	C/X	71		95		119	
24	+	48	E/:	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Frequenze	4

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Questo programma calcola il chi quadrato ed il coefficiente di contingenza in una tabella a doppia entrata del tipo 2xn.

	I	II	III .... n	totali righe
A	a_1	a_2	a_3 .... a_n	N_a
B	b_1	b_2	b_3 .... b_n	N_b
totali colonne	N_1	N_2	N_3 .... N_n	N

Le formule risolutive sono le seguenti:

$$\chi^2 = \frac{N}{N_a}\left[\frac{a_1^2}{N_1} + \frac{a_2^2}{N_2} + \dots + \frac{a_n^2}{N_n}\right] + \frac{N}{N_b}\left[\frac{b_1^2}{N_1} + \frac{b_2^2}{N_2} + \dots + \frac{b_n^2}{N_n}\right] - N \; ; \quad C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}}$$

dove:

- χ^2 — chi quadrato
- C — coefficiente di contingenza
- $a_1, a_2, \dots a_n, b_1, b_2 \dots b_n$ — frequenze
- N — totale frequenze

Le frequenze sono introdotte con un numero massimo di 4 cifre

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	**Introdurre scheda**	
2	Premere tasto V	
3	Impostare a_1	
4	Premere tasto S	V 45 S
5	Impostare b_1	10 S
6	Premere tasto S	42 S 15 S
7	Ripetere le operazioni 3 ÷ 6 per $/a_2, b_2/a_3, b_3/\cdots/a_n, b_n/$	51 S 13 S
8	Premere tasto W	
9	Stampa: chi quadrato "χ^2" con A ◇	W 3·224559 A◇ 0·132657 C◇
10	Stampa: coefficiente di contingenza "C" con C ◇	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
127

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	C / +	49	C / ↕	73		97	
2	C / *	26	C / ↕	50	C / +	74		98	
3	C *	27	B ↓	51	↕	75		99	
4	D / *	28	A X	52	:	76		100	
5	D *	29	R −	53	A √	77		101	
6	E V	30	↓	54	C ↕	78		102	
7	S	31	R −	55	C ◊	79		103	
8	B / ↑	32	B / :	56	/ ◊	80		104	
9	D / ↓	33	C +	57	/ ◊	81		105	
10	+	34	C ↕	58	V	82		106	
11	D / ↕	35	/ ◊	59		83		107	
12	S	36	D V	60		84		108	
13	B ↑	37	A W	61		85		109	
14	D ↓	38	D / ↓	62		86		110	
15	+	39	D +	63		87		111	
16	D ↕	40	C / ↕	64		88		112	
17	B / ↓	41	C / X	65		89		113	
18	+	42	D / :	66		90		114	
19	B / ↕	43	C ↕	67		91		115	
20	A X	44	C / X	68		92		116	
21	R −	45	D :	69		93		117	
22	↓	46	C +	70		94		118	
23	R −	47	C / −	71		95		119	
24	B / :	48	A ◊	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
frequenze	4

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola lo scarto quadratico medio per dati non raggruppati.

La formula risolutiva è la seguente:

$$\sigma = \sqrt{\frac{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{N(N-1)}}$$

dove:

$X =$ Termine generico

$N =$ Numero dei termini

I dati sono introdotti con un numero massimo di 7 cifre comprensivo di interi e decimali

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $x_1, x_2, x_3 \ldots x_n$	V
4	Dopo ogni impostazione premere tasto S	21 S 26 S 35 S 38 S 41 S
5	Premere tasto Z	Z
6	Stampa: σ con A ◊	
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	8•4083 A◊

numero programma
128

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	D ↕	49		73		97	
2	B *	26	E/-	50		74		98	
3	C *	27	D ↕	51		75		99	
4	D *	28	D :	52		76		100	
5	B V	29	A √	53		77		101	
6	S	30	/◊	54		78		102	
7	↓	31	A ◊	55		79		103	
8	X	32	/◊	56		80		104	
9	C ↕	33	V	57		81		105	
10	+	34		58		82		106	
11	C ↕	35		59		83		107	
12	B +	36		60		84		108	
13	B ↕	37		61		85		109	
14	E/↓	38		62		86		110	
15	D +	39		63		87		111	
16	D ↕	40		64		88		112	
17	C V	41		65		89		113	
18	A Z	42		66		90		114	
19	C ↓	43		67		91		115	
20	A X	44		68		92		116	
21	B ↕	45		69		93		117	
22	D X	46		70		94		118	
23	B -	47		71		95		119	
24	D :	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	1
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Termini generici.	7

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1	E/↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

COEFFICIENTE DI VARIAZIONE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	38	129

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il coefficiente di variazione di una serie di dati non raggruppati. Il coefficiente di variazione è dato dal rapporto tra lo scarto quadratico medio σ e la media aritmetica (M) esprimendo pertanto la variabilità in termini relativi (percentuali) rispetto alla media.

La formula risolutiva è la seguente:

$$C_V = \frac{\sigma}{M} \cdot 100$$

dove:

$$\sigma = \sqrt{\frac{N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{N(N-1)}} \qquad M = \frac{\Sigma X}{N}$$

x = Dato

n = Numero dei dati

I dati introdotti possono avere un massimo di 7 cifre

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare $x_1, x_2, x_3, \ldots x_n$	21 S 26 S 35 S
4	Premere tasto S dopo ogni impostazione	38 S 41 S Z
5	Premere tasto Z	
6	Stampa: C_v con C◊	26•1127 C◊
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 129

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	C ↕	49		73		97	
2	B *	26	D/ ↓	50		74		98	
3	C *	27	E/ -	51		75		99	
4	D/ *	28	C ↕	52		76		100	
5	B V	29	C ÷	53		77		101	
6	S	30	A √	54		78		102	
7	↓	31	E X	55		79		103	
8	X	32	D/ X	56		80		104	
9	B ↕	33	B ÷	57		81		105	
10	+	34	/ ◊	58		82		106	
11	B ↕	35	C ↕	59		83		107	
12	C +	36	C ◊	60		84		108	
13	C ↕	37	/ ◊	61		85		109	
14	D/ ↓	38	V	62		86		110	
15	E/ +	39		63		87		111	
16	D/ ↕	40		64		88		112	
17	C V	41		65		89		113	
18	A Z	42		66		90		114	
19	B ↓	43		67		91		115	
20	A X	44		68		92		116	
21	C ↕	45		69		93		117	
22	D/ X	46		70		94		118	
23	C -	47		71		95		119	
24	D/ :	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Servizio
D	
e	1
E	100
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Dati	7

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1	E/ ↑		↑
100	E ↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	32	130

VARIANZA PER DATI NON RAGGRUPPATI

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la varianza di una serie di dati non raggruppati.

La formula risolutiva è la seguente:

$$\sigma^2 = \frac{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{N(N-1)}$$

dove

x   Variabile

N   Numero dei termini

I dati sono introdotti con un numero massimo di 7 cifre

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare x_1, x_2, x_3 ..... x_n	V
4	Premere tasto S dopo ogni impostazione	10 S 12 S 14 S 15 S 16 S
5	Premere tasto Z	Z
6	Stampa: σ^2 con A◇	5•8000 A◇
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
130

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D ↕	49		73		97	
2	B *	26	E/-	50		74		98	
3	C *	27	D ↕	51		75		99	
4	D *	28	D :	52		76		100	
5	B V	29	/◊	53		77		101	
6	S	30	A ◊	54		78		102	
7	↓	31	/◊	55		79		103	
8	X	32	V	56		80		104	
9	C ↕	33		57		81		105	
10	+	34		58		82		106	
11	C ↕	35		59		83		107	
12	B +	36		60		84		108	
13	B ↕	37		61		85		109	
14	E/↓	38		62		86		110	
15	D +	39		63		87		111	
16	D ↕	40		64		88		112	
17	C V	41		65		89		113	
18	A Z	42		66		90		114	
19	C ↓	43		67		91		115	
20	A X	44		68		92		116	
21	B ↕	45		69		93		117	
22	D X	46		70		94		118	
23	B -	47		71		95		119	
24	D :	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	1
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Variabili	7

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1	E/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

VARIANZA PER DATI RAGGRUPPATI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	28	131

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la varianza di una serie di dati raggruppati.

La formula risolutiva è la seguente:

$$\sigma^2 = \frac{N\Sigma(xf)^2 - (\Sigma xf)^2}{N^2}$$

dove:

x Variabile

f Frequenze

N Somma delle frequenze

La somma del numero di cifre di ogni dato x e della rispettiva frequenza f non può essere superiore a 6

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare x_1	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare y_1	2 S
6	Premere tasto S	3 S
7	Ripetere le operazioni 3÷6 per $\|x_2, y_2\|x_3, y_3\|\ldots\|x_n, y_n\|$	5 S 6 S 1 S 2 S W
8	Premere tasto W	73•5206 A◊
9	Stampa: σ^2 con A◊	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
131

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A	V	25	C	*	49		73		97	
2		S	26	D	*	50		74		98	
3		↓	27	E	*	51		75		99	
4		S	28		V	52		76		100	
5		X	29			53		77		101	
6	E	↕	30			54		78		102	
7		+	31			55		79		103	
8	E	↕	32			56		80		104	
9	A	X	33			57		81		105	
10	D	↕	34			58		82		106	
11		+	35			59		83		107	
12	D	↕	36			60		84		108	
13	C	+	37			61		85		109	
14	C	↕	38			62		86		110	
15		V	39			63		87		111	
16	A	W	40			64		88		112	
17	D	↓	41			65		89		113	
18	D	X	42			66		90		114	
19	C	↕	43			67		91		115	
20	E	X	44			68		92		116	
21	C	-	45			69		93		117	
22	E	:	46			70		94		118	
23		:	47			71		95		119	
24	A	◊	48			72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Variabile (x + y) Frequenze	= 6

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE LINEARE E PARAMETRI DELLA RETTA DI REGRESSIONE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il coefficiente di correlazione lineare di Bravais-Pearson.

La formula risolutiva è la seguente:

$$r = \frac{N\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{[N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2][N\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2]}}$$

dove:

x, y Variabili

N Numero delle osservazioni

Questo programma calcola inoltre i parametri, a e b, della retta di regressione, tra due variabili x e y.

$$y = a + bx$$

Le formule risolutive sono le seguenti:

$$b = \frac{N\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma y - b\Sigma x}{N}$$

dove:

x, y Variabili

N Numero delle osservazioni

La somma del numero di cifre di ogni dato x e della rispettiva frequenza y non può essere superiore a 13.

x ed y non possono avere più di 7 cifre ciascuno.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "x_1"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "y_1"	V 2 S 3 S
6	Premere tasto S	4 S
7	Ripetere le istruzioni 3÷6 per x_2, y_2 ecc... fino a x_n, y_n	5 S 7 S 9 S
8	Premere tasto Z	10 S 12 S
9	Stampa: r con A ◊ b con A ◊ a con A ◊	11 S 14 S Z 0.9974 A◊
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	1.2006 A◊ 0.4359 A◊

numero programma
132

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	V	25	A	X	49		S	73		S	97		S
2	F	*	26		↕	50		S	74		S	98		S
3	E	*	27	E	↕	51		S	75		S	99		S
4	D	*	28		+	52		S	76		S	100		S
5	C	*	29	E	↕	53		S	77		S	101	F	W
6	B /	*	30	B	+	54		S	78		S	102	E	↕
7	B	*	31	B	↕	55		S	79		S	103	F	√
8	B	Y	32	A /	↑	56		S	80		S	104	E	↕
9		S	33	D /	↓	57		S	81		S	105	A	√
10	B /	↓	34		↓	58		S	82		S	106		↕
11		+	35	D	+	59		S	83		S	107	C	↓
12	B /	↕	36	D	↕	60		S	84		S	108		:
13		↓	37	C	Y	61		S	85		S	109	E	:
14	A	X	38	A	Z	62		S	86		S	110	A	◇
15		↕	39	B /	↓	63		S	87		S	111	C	↓
16	F	↕	40	B	X	64		S	88		S	112	F	:
17		+	41	C	↕	65		S	89		S	113	A	◇
18	F	↕	42	D	X	66	A	W	90	A	Y	114	B /	X
19		S	43	C	−	67	D	X	91	A	X	115	B	↕
20		X	44	C	↕	68	F	−	92	E	↕	116	B	−
21		↕	45	B /	↓	69	F	↕	93	D	X	117	D	:
22	C	↕	46	A	X	70	B	↓	94	E	−	118	A	◇
23		+	47	F	↕	71		Y	95	R	W	119		V
24	C	↕	48		W	72		S	96		S	120		S

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Istruzioni
D	Servizio+Istr.
e	
E	Servizio+Istr.
f	
F	Servizio+Istr.

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
x	7
y	7

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

INDICE DI COGRADUAZIONE DELLO SPEARMAN

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il coefficiente di cograduazione dello Spearman tra due variabili di N termini. Per calcolare tale coefficiente si assume che i dati x della prima variabile e quelli della seconda siano graduati in termini di importanza relativa, esprimendone il valore mediante la sequenza aritmetica da uno a N.

La formula risolutiva è la seguente:

$$r_s = 1 - \frac{6 \Sigma d^2}{N(N^2-1)}$$

dove:

d = Differenza tra il posto in graduatoria assegnato ad ogni coppia di variabili

N = Numero dei termini

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	V 1 S 2 S 4 S 4 S 2 S 1 S 3 S 3 S 4 S 4 S 5 S 5 S Z 0•9429 A◊
2	Premere tasto V	
3	Introdurre il rango di x_1	
4	Premere tasto S	
5	Introdurre il rango di y_1	
6	Premere tasto S	
7	Ripetere le operazioni 3÷6 per $\lvert x_2, y_2 \rvert x_3, y_3 \rvert \ldots\ldots \lvert x_n, y_n \rvert$	
8	Premere tasto Z	
9	Stampa: r_s con A◊	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
133

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D :	49		73		97	
2	B *	26	A :	50		74		98	
3	D/*	27	–	51		75		99	
4	B V	28	/◊	52		76		100	
5	S	29	A ◊	53		77		101	
6	↓	30	V	54		78		102	
7	S	31		55		79		103	
8	–	32		56		80		104	
9	A X	33		57		81		105	
10	B +	34		58		82		106	
11	B ↕	35		59		83		107	
12	F ↓	36		60		84		108	
13	D/+	37		61		85		109	
14	D/↕	38		62		86		110	
15	/◊	39		63		87		111	
16	C V	40		64		88		112	
17	A Z	41		65		89		113	
18	D/↓	42		66		90		114	
19	A X	43		67		91		115	
20	X	44		68		92		116	
21	–	45		69		93		117	
22	D ↕	46		70		94		118	
23	B ↓	47		71		95		119	
24	F/X	48		72		96		120	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
6	F/ ↑		↑
1	F ↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	6
F	1

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Termini	

COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE PARZIALE PER TRE VARIABILI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	69	134

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il coefficiente di correlazione parziale fra tre variabili x, y, z, essendo dati i coefficienti di correlazione lineare tra ogni coppia delle tre variabili.

I coefficienti di correlazione parziale $r_{xy,z}$, $r_{xz,y}$, $r_{yz,x}$ esprimono la relazione tra due delle tre variabili, assumendo che l'effetto della terza variabile sia tenuto costante.

Le formule risolutive sono le seguenti:

$$r_{xy,z} = \frac{r_{xy} - (r_{xz})(r_{yz})}{\sqrt{(1-r_{xz}^2)(1-r_{yz}^2)}}$$

$$r_{xz,y} = \frac{r_{xz} - (r_{xy})(r_{yz})}{\sqrt{(1-r_{xy}^2)(1-r_{yz}^2)}}$$

$$r_{yz,x} = \frac{r_{yz} - (r_{xy})(r_{xz})}{\sqrt{(1-r_{xy}^2)(1-r_{xz}^2)}}$$

dove: r_{xy}, r_{xz}, r_{yz}

sono i coefficienti di correlazione lineare tra le coppie di variabili

I dati sono introdotti con un numero massimo di 11 cifre.

Lo stesso programma può essere usato per calcolare il coefficiente di correlazione di ordine maggiore:

$$r_{xy,zw} = \frac{r_{xy,z} - (r_{xw,z})(r_{yw,z})}{\sqrt{(1-r_{xw,z}^2)(1-r_{yw,z}^2)}}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare r_{xy}	
4	Premere tasto S	
5	Impostare r_{xz}	
6	Premere tasto S	
7	Impostare r_{yz}	V 0·9126 S 0·7934 S
8	Premere tasto S	0·8210 S
9	Stampa: $r_{xy,z}$ con A ◊ $r_{xz,y}$ con B ◊ $r_{yz,x}$ con C ◊	0·7519 A◊ 0·1893 B◊ 0·3900 C◊
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 134

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	D :	49	B ↑	73		97	
2	S	26	/ ◊	50	A :	74		98	
3	B / ↑	27	A ◊	51	−	75		99	
4	S	28	C / ↓	52	D ↕	76		100	
5	B ↑	29	A X	53	B / ↓	77		101	
6	S	30	A :	54	A X	78		102	
7	C / ↑	31	−	55	A :	79		103	
8	C / ↓	32	D ↕	56	−	80		104	
9	A X	33	B / ↓	57	D X	81		105	
10	A :	34	A X	58	A √	82		106	
11	−	35	A :	59	D ↕	83		107	
12	D ↕	36	−	60	B / ↓	84		108	
13	B ↓	37	D X	61	B X	85		109	
14	A X	38	A √	62	E ↕	86		110	
15	A :	39	D ↕	63	C / ↓	87		111	
16	−	40	B / ↓	64	E −	88		112	
17	D X	41	C / X	65	D :	89		113	
18	A √	42	E ↕	66	C ↕	90		114	
19	D ↕	43	B ↓	67	C ◊	91		115	
20	B ↓	44	E −	68	/ ◊	92		116	
21	C / X	45	D :	69	V	93		117	
22	E ↕	46	B ↕	70		94		118	
23	B / ↓	47	B ◊	71		95		119	
24	E −	48	A X	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Coefficienti di correlazione lineare	11

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE MULTIPLA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	63	135

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il coefficiente di correlazione multipla che misura le relazioni tra una variabile, detta variabile dipendente, e le rimanenti, dette indipendenti.

Le formule risolutive sono le seguenti:

$$R_{1,23} = \sqrt{\frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2 r_{12} r_{13} r_{23}}{1 - r_{23}^2}}$$

$$R_{2,13} = \sqrt{\frac{r_{12}^2 + r_{23}^2 - 2 r_{12} r_{13} r_{23}}{1 - r_{13}^2}}$$

$$R_{3,12} = \sqrt{\frac{r_{13}^2 + r_{23}^2 - 2 r_{12} r_{13} r_{23}}{1 - r_{12}^2}}$$

Dove:

1 = x
2 = y
3 = z

$R_{1,23}$ Coefficiente di correlazione multipla con x variabile dipendente e con y e z variabili indipendenti.

$R_{2,13}$ Coefficiente di correlazione multipla con y variabile dipendente e con x e z variabili indipendenti.

$R_{3,12}$ Coefficiente di correlazione multipla con z variabile dipendente e con x e y variabili indipendenti.

r_{12}, r_{13}, r_{23} Coefficienti di correlazione lineare tra x e y; x e z; y e z.

I coefficienti di correlazione lineare sono introdotti con un numero massimo di 11 cifre.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare r_{12}	
4	Premere tasto S	
5	Impostare r_{13}	
6	Premere tasto S	
7	Impostare r_{23}	V
8	Premere tasto S	0•9068 S 0•7485 S
9	Stampa:	0•8126 S
	$R_{1,23}$ con A◊	
	$R_{2,13}$ con B◊	0•9071 A◊
	$R_{3,12}$ con C◊	0•9291 B◊ 0•8135 C◊
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 135

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	C :	49	−	73		97	
2	S	26	/◊	50	C ↕	74		98	
3	B/ ↑	27	A √	51	B ↓	75		99	
4	S	28	A ◊	52	A x	76		100	
5	B ↑	29	B ↓	53	E ↕	77		101	
6	S	30	A x	54	C/ ↓	78		102	
7	C/ ↑	31	A :	55	A x	79		103	
8	B/ ↓	32	−	56	E +	80		104	
9	x	33	C ↕	57	D −	81		105	
10	B x	34	B/ ↓	58	C :	82		106	
11	A +	35	A x	59	A √	83		107	
12	D ↕	36	E ↕	60	C ↕	84		108	
13	C/ ↓	37	C/ ↓	61	C ◊	85		109	
14	A x	38	A x	62	/◊	86		110	
15	A :	39	E +	63	V	87		111	
16	−	40	D −	64		88		112	
17	C ↕	41	C :	65		89		113	
18	B/ ↓	42	A √	66		90		114	
19	A x	43	B ↕	67		91		115	
20	E ↕	44	B ◊	68		92		116	
21	B ↓	45	B ↕	69		93		117	
22	A x	46	B/ ↓	70		94		118	
23	E +	47	A x	71		95		119	
24	D −	48	A :	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Coefficienti di correlazione lineare	11

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

INDICE t DI STUDENT CONFRONTANDO LE MEDIE DI DUE CAMPIONI

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola l'indice"t"di Student con lo scopo di stabilire se le medie di due campioni, provenienti dal medesimo universo, differiscono in modo significativo.

La formula risolutiva è la seguente:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

ove:

$M_1 = \frac{\Sigma x}{N_1}$ è la media aritmetica del primo campione

(N_1 indica il numero di valori del campione e le x i singoli valori)

$M_2 = \frac{\Sigma y}{N_2}$ è la media aritmetica del 2° campione

(N_2 indica il numero di valori del campione e le y i singoli valori)

$$S_1^2 = \frac{N_1 \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{N_1(N_1-1)}$$ è la varianza del 1° campione

$$S_2^2 = \frac{N_2 \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2}{N_2(N_2-1)}$$ è la varianza del 2° campione

$$\sigma = \sqrt{\frac{(N_1-1) S_1^2 + (N_2-1) S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}}$$

I valori sono introdotti con un massimo di 3 cifre.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare X_1	
4	Premere tasto S	V
5	Ripetere 3-4 finchè tutti i valori del 1° campione sono stati impostati	2 S 5 S 7 S
6	Premere tasto W	4 S
7	Stampa: M_1 con A ◊ S_1^2 con A ◊	12 S W 6•0000 A◊
8	Impostare Y_1	14•5000 A◊ 3 S
9	Premere tasto S	6 S
10	Ripetere 8-9 finchè tutti i valori del 2° campione sono stati impostati	4 S 15 S
11	Premere tasto W	9 S 11 S
12	Stampa: M_2 con A ◊ S_2^2 con A ◊ σ con A ◊ t con A ◊	8 S W 8•0000 A◊ 17•3333 A◊ 4•0249 A◊
13	Per un nuovo calcolo ripartire dal punto 3	-0•8488 A◊

numero programma
136

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B ↕	49	A / V	73	D / :	97	
2	B / *	26	B X	50	A ◊	74	D / ↕	98	
3	B *	27	C / -	51	B / ↕	75	:	99	
4	C / *	28	B ↕	52	A ◊	76	C / :	100	
5	B V	29	A X	53	B ↕	77	D / +	101	
6	S	30	C / ↑	54	D / ↓	78	A √	102	
7	↓	31	-	55	E / +	79	B X	103	
8	X	32	E / ↕	56	D X	80	C ↕	104	
9	B / ↕	33	A -	57	D ↕	81	B / -	105	
10	+	34	-	58	C / ↓	82	C :	106	
11	B / ↕	35	E / ↕	59	E / +	83	Y	107	
12	B +	36	B ↕	60	B X	84	S	108	
13	B ↕	37	B :	61	D +	85	S	109	
14	C / ↓	38	B / ↕	62	B ↕	86	S	110	
15	E / +	39	/ V	63	D / ↓	87	S	111	
16	C / ↕	40	A ↕	64	C / +	88	S	112	
17	C V	41	A ◊	65	E / +	89	S	113	
18	A W	42	C ↕	66	+	90	A Y	114	
19	B / ↓	43	C / ↓	67	B ↕	91	/ ◊	115	
20	C / :	44	D / ↕	68	B :	92	A ◊	116	
21	B / ↕	45	B / ↓	69	A √	93	/ ◊	117	
22	A X	46	A ◊	70	A ◊	94	V	118	
23	C / ↕	47	D ↕	71	B ↕	95		119	
24	A ↕	48	V	72	A :	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio,
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	-1 , Istruz., Serv.
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
$x_1 \ldots\ldots x_n$	3
$y_1 \ldots\ldots y_n$	3

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
-1	E/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Si noti l'uso promiscuo del Reg. E/, sia per la costante -1 che per istruzioni e servizio.

Finanza e Assicurazioni 8

CALCOLO DELL'INTERESSE SEMPLICE CON IL TEMPO ESPRESSO IN ANNI, MESI, GIORNI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	54	137

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola l'interesse semplice di un capitale C, al tasso di interesse i. Prevede inoltre tre routines rispettivamente per il tempo espresso in anni, mesi e giorni.

Interesse annuale $= C \cdot i \cdot n$

Interesse mensile $= \frac{C \cdot i \cdot n}{12}$

Interesse giornaliero $= \frac{C \cdot i \cdot g}{360}$

Il programma esegue anche gli accumuli dei singoli capitali e dei singoli importi di interesse.

I risultati stampati sono:

l'interesse i

e solo su richiesta dell'operatore:

Σ capitali

Σ interesse

NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 18 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 5

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 15	
1	Introdurre scheda	W 1000000 S 2 S 0•05 S 100000 A◊
2	Premere tasto { W per interesse annuale V per interesse mensile Z per interesse giornaliero	
3	Impostare Capitale "C"	V 1000000 S 24 S 0•05 S 100000 A◊
4	Premere tasto S	
5	Impostare numero periodi "n - m - g"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare interesse "i"	Z 1000000 S 720 S 0•05 S 100000 A◊
8	Premere tasto S	
9	Stampa: interesse con A◊	
10	Premere tasto Y per stampare l'accumulo dei capitali con B◊ e degli interessi con C◊	Y 3000000 B◊ 300000 C◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma 137

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A W	49	B ◊	73		97	
2	S	26	S	50	C ◊	74		98	
3	B ↓	27	B ↓	51	B ✱	75		99	
4	+	28	+	52	C ✱	76		100	
5	B ↕	29	B ↕	53	/◊	77		101	
6	↓	30	↓	54	V	78		102	
7	S	31	S	55		79		103	
8	X	32	X	56		80		104	
9	S	33	S	57		81		105	
10	X	34	X	58		82		106	
11	D/ :	35	B V	59		83		107	
12	C V	36	D X	60		84		108	
13	A Z	37	R -	61		85		109	
14	S	38	↓	62		86		110	
15	B ↓	39	R -	63		87		111	
16	+	40	D :	64		88		112	
17	B ↕	41	/◊	65		89		113	
18	↓	42	A ◊	66		90		114	
19	S	43	C +	67		91		115	
20	X	44	C ↕	68		92		116	
21	S	45	/◊	69		93		117	
22	X	46	V	70		94		118	
23	E / :	47	A Y	71		95		119	
24	C V	48	/◊	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	12
D	Costante di arrotondamento
e	360
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Capitale Numero periodi Interesse	18

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
12	D/↑		↑
Costante di arrotondamento ✱	D ↑		↑
360	E/↑		↑

NOTE ✱
1 alla lira 0,1 alle 10 lire 0,001 alle 1.000 lire
0,2 alle 5 lire 0,01 alle 100 lire

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il montante M, di un capitale C, al tasso di interesse i. Prevede inoltre due routines rispettivamente per periodi interi n, e per periodi frazionati k.

Montante intero = $C\,(1+i)^n$

Montante frazionato = $C\,(1+i_k)^{nk}$

Il programma esegue anche gli accumuli dei singoli capitali e dei singoli montanti.

I risultati stampati sono:

il montante M

e solo su richiesta dell'operatore:

Σcapitali

Σmontanti

NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa		costante = 1
alle	5 lire	" = 0,2
alle	10 lire	" = 0,1
alle	100 lire	" = 0,01
alle	1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto { V per la capitalizzazione intera Z per la capitalizzazione frazionata	
3	Impostare periodo frazionato di capitalizzazione "k" (solo per montanti non interi)	Z 4 S 0•05 S
4	Premere tasto S	6 S 1000000 S
5	Impostare interesse "i"	3225100 A◊
6	Premere tasto S	V
7	Impostare numero periodi "n"	0•05 S 6 S
8	Premere tasto S	1000000 S
9	Impostare Capitale "C"	1340095 A◊
10	Premere tasto S	Y
11	Stampa: il montante con A◊	2000000 E◊ 4565195 c◊
12	Premere Y per stampare accumulo dei capitali con E◊ e dei montanti con c◊	
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2.	

numero programma
138

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

N.	REGISTRO 1	N.	REGISTRO 2	N.	REGISTRO F	N.	REGISTRO E	N.	REGISTRO D
1	A Z	25	A/ V	49	C/ ◊	73		97	
2	S	26	B ↕	50	E *	74		98	
3	↓	27	C X	51	C/ *	75		99	
4	S	28	R -	52	/ ◊	76		100	
5	B ↑	29	↓	53	V	77		101	
6	S	30	R -	54		78		102	
7	X	31	B ↕	55		79		103	
8	C ↕	32	D/ -	56		80		104	
9	C V	33	/ V	57		81		105	
10	A V	34	B ↓	58		82		106	
11	S	35	D X	59		83		107	
12	B ↑	36	R -	60		84		108	
13	S	37	↓	61		85		109	
14	C ↑	38	R -	62		86		110	
15	B V	39	D :	63		87		111	
16	S	40	/ ◊	64		88		112	
17	E ↓	41	A ◊	65		89		113	
18	+	42	C/ +	66		90		114	
19	E ↕	43	C/ ↕	67		91		115	
20	B ↓	44	/ ◊	68		92		116	
21	B ↑	45	V	69		93		117	
22	D/ +	46	A Y	70		94		118	
23	R ↓	47	/ ◊	71		95		119	
24	C ↕	48	E ◊	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	1
D	Costante di arrotondamento
e	
E	Servizio
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Capitale	11
Periodo frazionato di capitalizzazione	
Interesse	
Numero periodi	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1	D/ ↑		↑
Costante di arrotondamento *	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE *
1 alla lira 0,1 alle 10 lire 0,001 alle 1.000 lire
0,2 alle 5 lire 0,01 alle 100 lire

VALORE ATTUALE DI UN CAPITALE ESIGIBILE DOPO n PERIODI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	45	139

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore attuale Va, di un capitale C, al tasso di interesse i.

Valore attuale: $V_a = \frac{C}{(1+i)^n}$

Il programma esegue inoltre gli accumuli dei singoli capitali e dei singoli importi scontati.

I risultati stampati sono:

il valore attuale V_a

e solo su richiesta dell'operatore:

Σ capitali

Σ valori attuali

NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare Capitale "C"	1000000 S 5 S 0•05 S
4	Premere tasto S	
5	Impostare numero periodi "n"	783525 A◊
6	Premere tasto S	1000000 S 6 S
7	Impostare interesse "i"	0•04 S
8	Premere tasto S	790315 A◊
9	Stampa valore attuale con A◊	Y
10	Premere Y per stampare l'accumulo dei capitali con C◊ e delle cifre scontate con E◊	2000000 C◊ 1573840 E◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma: 139

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	A X	49		73		97	
2	S	26	B/ :	50		74		98	
3	C ↓	27	D X	51		75		99	
4	+	28	R -	52		76		100	
5	C ↕	29	↓	53		77		101	
6	B/ ↑	30	R -	54		78		102	
7	B ↑	31	D :	55		79		103	
8	S	32	/◊	56		80		104	
9	C/ ↑	33	A ◊	57		81		105	
10	S	34	E +	58		82		106	
11	D/ ↓	35	E ↕	59		83		107	
12	+	36	/◊	60		84		108	
13	R ↓	37	V	61		85		109	
14	C/ ↕	38	A Y	62		86		110	
15	A/ V	39	/◊	63		87		111	
16	B/ ↕	40	C ◊	64		88		112	
17	C/ X	41	E ◊	65		89		113	
18	R -	42	C *	66		90		114	
19	↓	43	E *	67		91		115	
20	R -	44	/◊	68		92		116	
21	B/ ↕	45	V	69		93		117	
22	D/ -	46		70		94		118	
23	/V	47		71		95		119	
24	B ↓	48		72		96		120	

	CONTENUTO REGISTRI
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	1
D	Costante di arrotondamento
e	
E	Servizio
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Capitale Numero periodi Interesse	11

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1	D/ ↑		↑
Costante di arrotondamento *	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE *
1 alla lira   0,1 alle 10 lire   0,01 alle 100 lire
0,2 alle 5 lire   0,001 alle 1.000 lire

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	62	140

MONTANTE DI UNA RENDITA ANTICIPATA E POSTICIPATA

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il montante M di una rendita di rata R, al tasso di interesse i, per un periodo n. Prevede inoltre due routines rispettivamente per la rendita anticipata e per la rendita posticipata.

Montante posticipato = $R \frac{(1+i)^n - 1}{i}$

Montante anticipato = $R \frac{(1+i)^n - 1}{i} (1+i)$

Il programma esegue anche l'accumulo dei singoli montanti.

I risultati stampati sono:

il montante M

e solo su richiesta dell'operatore:

Σ montanti

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante	= 1
alle 5 lire	"	= 0,2
alle 10 lire	"	= 0,1
alle 100 lire	"	= 0,01
alle 1.000 lire	"	= 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto { V per la rendita anticipata Z per la rendita posticipata	
3	Impostare interesse "i"	V 0•05 S
4	Premere tasto S	5 S
5	Impostare numero periodi "n"	200000 S
6	Premere tasto S	1160390 A◊
7	Impostare Rata "R"	Z 0•05 S
8	Premere tasto S	5 S 200000 S
9	Stampa montante con A◊	1105125 A◊
10	Premere Y per stampare l'accumulo dei montanti con C◊	Y
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	2265505 C◊

numero programma
140

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	+	49	R -	73		97	
2	S	26	R ↓	50	D :	74		98	
3	B ↑	27	B / ↕	51	/ ◊	75		99	
4	↓	28	A / V	52	A ◊	76		100	
5	A :	29	E ↕	53	C +	77		101	
6	+	30	B / X	54	C ↕	78		102	
7	R ↓	31	R -	55	/ ◊	79		103	
8	E / ↕	32	↓	56	V	80		104	
9	C V	33	R -	57	A Y	81		105	
10	A Z	34	E ↕	58	/ ◊	82		106	
11	S	35	A :	59	C ◊	83		107	
12	↓	36	↕	60	C *	84		108	
13	A :	37	-	61	/ ◊	85		109	
14	E / ↕	38	/ V	62	V	86		110	
15	B ↑	39	B ↓	63		87		111	
16	B V	40	D / X	64		88		112	
17	S	41	E ↕	65		89		113	
18	B / ↑	42	D / -	66		90		114	
19	S	43	E / X	67		91		115	
20	C / ↑	44	C / X	68		92		116	
21	D / ↓	45	E :	69		93		117	
22	E ↕	46	D X	70		94		118	
23	B ↓	47	R -	71		95		119	
24	A :	48	↓	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Rata Interesse Numero periodi	11

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
100.000.000	D/ ↑		↑
Costante di arrotondamento *	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE* 1 alla lira 0, 1 alle 10 lire 0, 001 alle 1.000 lire
0, 2 alle 5 lire 0, 01 alle 100 lire

Il programma calcola il valore attuale Va, di una rendita di rata R, al tasso di interesse i. Prevede inoltre due routines rispettivamente per la rendita anticipata e per la rendita posticipata.

Valore attuale anticipato $= R \frac{(1+i)^n-1}{i(1+i)^n} (1+i)$

Valore attuale posticipato $= R \frac{(1+i)^n-1}{i(1+i)^n}$

Il programma esegue anche l'accumulo dei singoli valori attuali.

I risultati stampati sono:

il valore attuale V_a

e solo su richiesta dell'operatore:

$\sum$ valori attuali

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	V 0•05 S 5 S 200000 S 909190 A◊ Z 0•05 S 5 S 200000 S 865895 A◊ Y 1775085 C◊
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto { V per la rendita anticipata; Z per la rendita posticipata }	
3	Impostare interesse "i"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare numero periodi "n"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare Rata "R"	
8	Premere tasto S	
9	Stampa: valore attuale con A◊	
10	Premere Y per stampare l'accumulo dei valori attuali con C◊	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma
141

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	+	49	↓	73		97	
2	S	26	R ↓	50	R -	74		98	
3	↓	27	B/ ↕	51	D :	75		99	
4	B ↑	28	A/ V	52	/◊	76		100	
5	A :	29	E ↕	53	A ◊	77		101	
6	+	30	B/ X	54	C +	78		102	
7	R ↓	31	R -	55	C ↕	79		103	
8	E/ ↕	32	↓	56	/ ◊	80		104	
9	C V	33	R -	57	V	81		105	
10	A Z	34	E ↕	58	A Y	82		106	
11	S	35	A :	59	/ ◊	83		107	
12	↓	36	↕	60	C ◊	84		108	
13	A :	37	-	61	C *	85		109	
14	E/ ↕	38	/ V	62	V	86		110	
15	B ↑	39	E ↓	63		87		111	
16	B V	40	B X	64		88		112	
17	S	41	E ↕	65		89		113	
18	B/ ↑	42	D/ -	66		90		114	
19	S	43	E/ X	67		91		115	
20	C/ ↑	44	R ↓	68		92		116	
21	D/ ↓	45	C/X	69		93		117	
22	E ↕	46	E :	70		94		118	
23	B ↓	47	D X	71		95		119	
24	A :	48	R -	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Rata	11
Numero periodi	
Interesse	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
Costante di arrotondamento *	D ↑		↑
100.000.000	D/↑		↑
	↑		↑

NOTE *
1 alla lira — 0,2 alle 5 lire — 0,1 alle 10 lire — 0,01 alle 100 lire — 0,001 alle 1.000 lire

VALORE ATTUALE DI UNA RENDITA DIFFERITA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	61	142

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore attuale Va, di una rendita posticipata di rata R, al tasso di interesse i, differita di k periodi.

Valore attuale differito: $V_a = R \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \cdot \frac{1}{(1+i)^k}$

Al termine del calcolo viene stampato il valore attuale differito di k periodi.

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Rata "R"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare periodo differimento "k"	
6	Premere tasto S	V 200000 S
7	Impostare numero periodi "n"	2 S 5 S
8	Premere tasto S	0·05 S
9	Impostare interesse "i"	785390 A◊
10	Premere tasto S	
11	Stampa: valore attuale con A◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 142

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	–	49	–	73		97	
2	S	26	/ V	50	/ Z	74		98	
3	B / ↑	27	C / ↓	51	B / ↓	75		99	
4	S	28	–	52	D / X	76		100	
5	E / ↑	29	R ↓	53	C :	77		101	
6	S	30	C X	54	D X	78		102	
7	C / ↑	31	C ↕	55	R –	79		103	
8	D / ↓	32	D / –	56	↓	80		104	
9	C ↕	33	B / X	57	R –	81		105	
10	S	34	C :	58	D :	82		106	
11	↓	35	B / ↕	59	/ ◊	83		107	
12	A :	36	D / ↓	60	A ◊	84		108	
13	+	37	C ↕	61	V	85		109	
14	R ↓	38	C / ↓	62		86		110	
15	C / ↕	39	E / ↕	63		87		111	
16	A / V	40	A / Z	64		88		112	
17	C ↕	41	C ↕	65		89		113	
18	C / X	42	E / X	66		90		114	
19	R –	43	R –	67		91		115	
20	↓	44	↓	68		92		116	
21	R –	45	R –	69		93		117	
22	C ↕	46	C ↕	70		94		118	
23	A :	47	A :	71		95		119	
24	↕	48	↕	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	Servizio
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Rata	11
Periodo differimento	
Numero periodi	
Interesse	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
100.000.000	D/↑		↑
Costante di arrotondamento *	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE *
1 alla lira   0,1 alle 10 lire   0,001 alle 1.000 lire
0,2 alle 5 lire   0,01 alle 100 lire

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	62	143

MONTANTE CALCOLATO k ANNI DOPO L'ULTIMO VERSAMENTO

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il montante M, k anni dopo l'ultimo versamento, al tasso di interesse i.

Montante $= R \dfrac{(1+i)^n - 1}{i} (1+i)^k$

Viene stampato il montante calcolato k anni dopo l'ultimo versamento.

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

numero programma
143

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ⊢ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Rata "R"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare periodo di capitalizzazione "k"	200000 S 2 S 5 S
6	Premere tasto S	0•05 S
7	Impostare numero periodi "n"	1218400 A◊
8	Premere tasto S	
9	Impostare interesse "i"	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: montante con A◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 143

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	-	49	-	73		97	
2	S	26	/ V	50	/ Z	74		98	
3	B/ ↑	27	C/ ↓	51	B/ ↓	75		99	
4	S	28	-	52	C X	76		100	
5	B ↑	29	R ↓	53	D/ :	77		101	
6	S	30	D/ X	54	D X	78		102	
7	C/ ↑	31	C ↕	55	R -	79		103	
8	D/ ↓	32	D/ -	56	↓	80		104	
9	C ↕	33	B/ X	57	R -	81		105	
10	S	34	C :	58	D :	82		106	
11	↓	35	B/ ↕	59	/ ◊	83		107	
12	A :	36	D/ ↓	60	A ◊	84		108	
13	+	37	C ↕	61	/ ◊	85		109	
14	R ↓	38	C/ ↓	62	V	86		110	
15	C/ ↕	39	B ↕	63		87		111	
16	A/ V	40	A/ Z	64		88		112	
17	C ↕	41	C ↕	65		89		113	
18	C/ X	42	B X	66		90		114	
19	R -	43	R -	67		91		115	
20	↓	44	↓	68		92		116	
21	R -	45	R -	69		93		117	
22	C ↕	46	C ↕	70		94		118	
23	A :	47	A :	71		95		119	
24	↕	48	↕	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Rata Periodo di capitalizzazione Numero periodi Interesse	11

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
100.000.000	D/↑		↑
Costante di arrotondamento *	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE *

1 alla lira — 0,1 alle 10 lire — 0,001 alle 1.000 lire

0,2 alle 5 lire — 0,01 alle 100 lire

VALORE ATTUALE DI UNA RENDITA PERPETUA POSTICIPATA E ANTICIPATA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	42	144

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore attuale Va, di una rendita perpetua di rata R, al tasso "i." Prevede inoltre due routines rispettivamente per la rendita anticipata e per la rendita posticipata.

Valore attuale anticipato = $R \left(\frac{1}{i}+1\right)$

Valore attuale posticipato = $R \frac{1}{i}$

Il programma esegue anche l'accumulo dei singoli valori attuali

I risultati stampati sono:

il valore attuale V_a

e su apposita richiesta dell'operatore:

Σ valori attuali

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimodi 18 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 5.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto { V per la rendita posticipata; Z per la rendita anticipata }	V 0•05 S 200000 S
3	Impostare interesse "i"	
4	Premere tasto S	4000000 A◊
5	Impostare Rata "R"	Z 0•05 S
6	Premere tasto S	200000 S
7	Stampa: valore attuale con A◊	4200000 A◊
8	Premere Y per stampare l'accumulo dei valori attuali con B◊	Y 8200000 B◊
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma
144

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	C +	49		73		97	
2	S	26	D X	50		74		98	
3	↓	27	R -	51		75		99	
4	S	28	↓	52		76		100	
5	↕	29	R -	53		77		101	
6	:	30	D :	54		78		102	
7	D X	31	/◊	55		79		103	
8	R -	32	A ◊	56		80		104	
9	↓	33	B +	57		81		105	
10	R -	34	B ↕	58		82		106	
11	D :	35	/◊	59		83		107	
12	/◊	36	V	60		84		108	
13	A ◊	37	A Y	61		85		109	
14	B +	38	/◊	62		86		110	
15	B ↕	39	B ◊	63		87		111	
16	/◊	40	B *	64		88		112	
17	V	41	/◊	65		89		113	
18	A Z	42	V	66		90		114	
19	S	43		67		91		115	
20	↓	44		68		92		116	
21	S	45		69		93		117	
22	C ↑	46		70		94		118	
23	↕	47		71		95		119	
24	:	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Costante di arrotondamento
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Rata Interesse	18

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
Costante di arrotondamento *	D ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE *
1 alla lira 0,1 alle 10 lire 0,001 alle 1.000 lire
0,2 alla lira 0,01 alle 100 lire

Il programma calcola il valore Va, di una rendita di rata R, differita di k periodi, al tasso di interesse i.

Valore attuale differito $= \dfrac{R}{i(1+i)^k}$

I risultati stampati sono:

il valore attuale V_a

e solo su richiesta dell'operatore:

Σ valori attuali

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare Rata "R"	200000 S 5 S
4	Premere tasto S	0•05 S
5	Impostare periodo differimento "k"	3134105 A◊
6	Premere tasto S	200000 S 3 S
7	Impostare interesse "i"	0•06 S
8	Premere tasto S	2798730 A◊
9	Stampa: valore attuale con A◊	Y
10	Premere Y per stampare l'accumulo dei singoli valori attuali con c◊	5932835 c◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 145

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B ↓	49		73		97	
2	S	26	-	50		74		98	
3	B/↑	27	R ↓	51		75		99	
4	S	28	C X	52		76		100	
5	B ↑	29	R ↓	53		77		101	
6	D/↓	30	B/↕	54		78		102	
7	C ↕	31	D/X	55		79		103	
8	S	32	B/:	56		80		104	
9	↓	33	D X	57		81		105	
10	A :	34	R -	58		82		106	
11	+	35	↓	59		83		107	
12	R ↓	36	R -	60		84		108	
13	B ↕	37	D :	61		85		109	
14	A/V	38	/◊	62		86		110	
15	C ↕	39	A ◊	63		87		111	
16	B X	40	C/+	64		88		112	
17	R -	41	C/↕	65		89		113	
18	↓	42	/◊	66		90		114	
19	R -	43	V	67		91		115	
20	C ↕	44	A Y	68		92		116	
21	A :	45	C/◊	69		93		117	
22	↕	46	C/*	70		94		118	
23	-	47	/◊	71		95		119	
24	/ V	48	V	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Rata	11
Periodo differimento	
Interesse	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
100.000.000	D/↑		↑
Costante di arrotondamento *	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE *

1 alla lira 0,1 alle 10 lire 0,001 alle 1.000 lire

0,2 alle 5 lire 0,01 alle 100 lire

Il programma calcola il valore attuale Va, di una rendita a rata variabile R, con progressione geometrica di ragione q, al tasso di interesse i.

Valore attuale = $R \dfrac{1 - \dfrac{q^n}{(1+i)^n}}{(1+i) - q}$

Al termine del calcolo viene stampato il valore attuale di una rendita in progressione geometrica.

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Rata "R"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare ragione "q"	200000 S 1•04 S
6	Premere tasto S	5 S 0•05 S
7	Impostare numero periodi "n"	934410 A◊
8	Premere tasto S	
9	Impostare interesse "i"	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: valore attuale con A◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 146

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	↕	49	D / X	73		97	
2	S	26	-	50	E / :	74		98	
3	B / ↑	27	/ V	51	E :	75		99	
4	S	28	B ↓	52	D / :	76		100	
5	C / ↑	29	C / -	53	D X	77		101	
6	S	30	R ↓	54	R -	78		102	
7	B ↑	31	E ↕	55	↓	79		103	
8	C ↑	32	D / ↓	56	R -	80		104	
9	D / ↓	33	B ↕	57	D :	81		105	
10	E / ↕	34	C ↕	58	/ ◊	82		106	
11	S	35	A / Z	59	A ◊	83		107	
12	↓	36	B ↕	60	/ ◊	84		108	
13	A :	37	C / X	61	V	85		109	
14	+	38	R -	62		86		110	
15	R ↓	39	↓	63		87		111	
16	B ↕	40	R -	64		88		112	
17	A / V	41	B ↕	65		89		113	
18	E / ↕	42	A :	66		90		114	
19	B X	43	↕	67		91		115	
20	R -	44	-	68		92		116	
21	↓	45	/ Z	69		93		117	
22	R -	46	E / ↓	70		94		118	
23	E / ↕	47	B -	71		95		119	
24	A :	48	B / X	72		96		120	

	CONTENUTO REGISTRI
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Rata	11
Ragione	
Numero periodi	
Interesse	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
100.000.000	D/↑		↑
Costante di arrotondamento *	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE *
1 alla lira
0,2 alle 5 lire
0,1 alle 10 lire
0,01 alle 100 lire
0,001 alle 1.000 lire

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore attuale Va, di una rendita a rate variabili R, con progressione aritmetica di ragione d al tasso di interesse i.

Valore attuale $= \left(R+\frac{d}{i}+nd\right)\frac{(1+i)^n-1}{i(1+i)^n} - \frac{nd}{i}$

Al termine del calcolo viene stampato il valore attuale di una rendita in progressione aritmetica.

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare numero periodi "n"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare ragione "d"	5 S
6	Premere tasto S	20000 S
7	Impostare interesse "i"	0·05 S
8	Premere tasto S	200000 S
9	Impostare Rata "R"	1030635 A◊
10	Premere tasto S	
11	Stampa: valore attuale con A◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
147

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B/ ↕	49	R -	73		97	
2	S	26	A/ V	50	↓	74		98	
3	B/ ↑	27	E/ ↕	51	R -	75		99	
4	D/ ↓	28	B/ X	52	D :	76		100	
5	E/ ↕	29	R -	53	/ ◊	77		101	
6	↓	30	↓	54	A ◊	78		102	
7	S	31	R -	55	/ ◊	79		103	
8	X	32	E/ ↕	56	V	80		104	
9	R ↓	33	A :	57		81		105	
10	B ↕	34	↕	58		82		106	
11	↓	35	-	59		83		107	
12	S	36	/ V	60		84		108	
13	:	37	C ↓	61		85		109	
14	C ↑	38	E/ X	62		86		110	
15	C/ ↑	39	E/ ↕	63		87		111	
16	B +	40	D/ -	64		88		112	
17	R ↓	41	C/ X	65		89		113	
18	S	42	E/ :	66		90		114	
19	+	43	B ↕	67		91		115	
20	R ↓	44	C :	68		92		116	
21	C/ ↕	45	↕	69		93		117	
22	A :	46	B ↓	70		94		118	
23	+	47	-	71		95		119	
24	R ↓	48	D X	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	Servizio
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Rata	11
Numero periodi	
Ragione	
Interesse	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
100.000.000	D/↑		↑
Costante di arrotondamento *	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE *
1 alla lira
0,2 alle 5 lire
0,1 alle 10 lire
0,01 alle 100 lire
0,001 alle 1.000 lire

VALORE ATTUALE DI UNA RENDITA A UN TEMPO INTERMEDIO PARTENDO DAL MONTANTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	62	148

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore attuale Va, di una rendita a un tempo intermedio k, partendo dal montante, al tasso di interesse i.

$$\text{Valore attuale} = R \, \frac{(1+i)^n - 1}{i} \cdot \frac{1}{(1+i)^{n-k}}$$

Al termine del calcolo viene stampato il valore attuale al periodo n - k.

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Rata "R"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare numero periodi "n"	V
6	Premere tasto S	200000 S
7	Impostare periodo intermedio "k"	5 S 3 S
8	Premere tasto S	0•05 S •
9	Impostare interesse "i"	1002380 A◊
10	Premere tasto S	
11	Stampa: il valore attuale con A◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3.	

numero programma 148

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A :	49	↕	73		97	
2	S	26	↕	50	−	74		98	
3	B/↑	27	−	51	/Z	75		99	
4	S	28	/V	52	B/↓	76		100	
5	B ↑	29	B ↓	53	D/X	77		101	
6	↓	30	−	54	C :	78		102	
7	S	31	R ↓	55	D X	79		103	
8	−	32	D/X	56	R −	80		104	
9	C/↕	33	C ↕	57	↓	81		105	
10	D/↓	34	−	58	R −	82		106	
11	C ↕	35	B/X	59	D :	83		107	
12	S	36	C :	60	/◊	84		108	
13	↓	37	B/↕	61	A ◊	85		109	
14	A :	38	D/↓	62	V	86		110	
15	+	39	C ↕	63		87		111	
16	R ↓	40	C/↕	64		88		112	
17	B ↕	41	A/Z	65		89		113	
18	A/V	42	C ↕	66		90		114	
19	C ↕	43	B X	67		91		115	
20	B X	44	R −	68		92		116	
21	R −	45	↓	69		93		117	
22	↓	46	R −	70		94		118	
23	R −	47	C ↕	71		95		119	
24	C ↕	48	A :	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Rata	11
Numero periodi	
Periodo intermedio	
Interesse	

COSTANTI SU SCHEDA	
100.000.000	D/ ↑
Costante di arrotondamento	D ↑
	↑

COSTANTI SU SCHEDA	
	↑
	↑
	↑

NOTE
1 alla lira — 0,1 alle 10 lire — 0,001 alle 1.000 lire
0,2 alle 5 lire — 0,01 alle 100 lire

RICERCA DELLA RATA ANTICIPATA E POSTICIPATA PARTENDO DAL MONTANTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	59	149

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la rata R, dato il montante M, al tasso di interesse i. Prevede inoltre due routines rispettivamente per la rata posticipata e per quella anticipata.

Rata posticipata $= M \dfrac{i}{(1+i)^n - 1}$

Rata anticipata $= M \dfrac{i}{(1+i)^n - 1} \cdot \dfrac{1}{(1+i)}$

Al termine del calcolo viene stampata la rata necessaria a costituire in n periodi il montante M.

NOTE

Il montante può essere espresso con un numero massimo di 13 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto { Z per la rata anticipata V per la rata posticipata	Z 0·05 S
3	Impostare interesse "i"	1000000 S 5 S
4	Premere tasto S	
5	Impostare Montante "M"	172355 A◊
6	Premere tasto S	V 0·05 S
7	Impostare numero periodi "n"	1000000 S 5 S
8	Premere tasto S	180975 A◊
9	Stampa: rata con A◊	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A Z	25	R ↓	49	C ↓	73		97	
2	S	26	E / ↕	50	:	74		98	
3	B / ↑	27	A / V	51	D X	75		99	
4	↓	28	B / ↕	52	R -	76		100	
5	A :	29	E / X	53	↓	77		101	
6	+	30	R -	54	R -	78		102	
7	R ↓	31	↓	55	D :	79		103	
8	B ↕	32	R -	56	/ ◇	80		104	
9	C V	33	B / ↕	57	A ◇	81		105	
10	A V	34	A :	58	/ ◇	82		106	
11	S	35	↕	59	V	83		107	
12	B / ↑	36	-	60		84		108	
13	↓	37	/ V	61		85		109	
14	A :	38	E / ↓	62		86		110	
15	B ↕	39	-	63		87		111	
16	B V	40	R ↓	64		88		112	
17	S	41	D / X	65		89		113	
18	C ↑	42	C X	66		90		114	
19	S	43	C ↕	67		91		115	
20	E / ↑	44	B / ↓	68		92		116	
21	D / ↓	45	D / -	69		93		117	
22	B / ↕	46	B X	70		94		118	
23	A :	47	R ↓	71		95		119	
24	+	48	↕	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	Servizio
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Montante Interesse Numero periodi	13

COSTANTI SU SCHEDA	
100.000.000	D/↑
Costante di arrotondamento *	D ↑
	↑

COSTANTI SU SCHEDA	
	↑
	↑
	↑

NOTE *
1 alla lira — 0,1 alle 10 lire — 0,001 alle 1.000 lire
0,2 alle 5 lire — 0,01 alle 100 lire

RICERCA DELLA RATA ANTICIPATA E POSTICIPATA PARTENDO DAL VALORE ATTUALE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	58	150

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la rata R, dato il valore attuale Va, al tasso di interesse i. Prevede anche due routines rispettivamente per la rata anticipata e per la rata posticipata.

Rata anticipata $= V_A \dfrac{i(1+i)^n}{(1+i)^n-1} \cdot \dfrac{1}{(1+i)}$

Rata posticipata $= V_A \dfrac{i(1+i)^n}{(1+i)^n-1}$

Al termine del calcolo viene stampata la rata necessaria a estinguere in n periodi il valore attuale Va.

NOTE

Il valore attuale può essere espresso con un numero massimo di 13 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra O e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto { Z per la rata anticipata V per la rata posticipata	
3	Impostare interesse "i"	Z
4	Premere tasto S	0•05 S
5	Impostare Valore attuale "Va"	1000000 S 5 S
6	Premere tasto S	219975 A◊
7	Impostare numero periodi "n"	V
8	Premere tasto S	0•05 S 1000000 S
9	Stampa: rata con A◊	5 S 230975 A◊
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma 150

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A Z	25	+	49	D X	73		97	
2	S	26	R ↓	50	R -	74		98	
3	↓	27	E/ ↕	51	↓	75		99	
4	B/ ↑	28	A/ V	52	R -	76		100	
5	A :	29	E ↕	53	D :	77		101	
6	+	30	E/ X	54	/◊	78		102	
7	R ↓	31	R -	55	A ◊	79		103	
8	B ↕	32	↓	56	E *	80		104	
9	C V	33	R -	57	/◊	81		105	
10	A V	34	E ↕	58	V	82		106	
11	S	35	A :	59		83		107	
12	B/ ↑	36	↕	60		84		108	
13	↓	37	-	61		85		109	
14	A :	38	/ V	62		86		110	
15	B ↕	39	E ↓	63		87		111	
16	B V	40	D/ -	64		88		112	
17	S	41	B X	65		89		113	
18	C ↑	42	R ↓	66		90		114	
19	S	43	E/ *	67		91		115	
20	E/ ↑	44	E ↕	68		92		116	
21	D/ ↓	45	B/ X	69		93		117	
22	E ↕	46	R ↓	70		94		118	
23	B/ ↓	47	C X	71		95		119	
24	A :	48	E :	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	Servizio
E	Servizio
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Valore attuale	13
Interesse	
Numero periodi	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
100.000.000	D/ ↑		↑
Costante di arrotondamento*	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE *

1 alla lira — 0,1 alle 10 lire — 0,001 alle 1.000 lire

0,2 alle 5 lire — 0,01 alle 100 lire

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	63	151

VALUTAZIONE DI UN PRESTITO CON RIMBORSO GLOBALE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore di un prestito V_s, la nuda proprietà A_s e l'usufrutto U_s, con rimborso globale, al tasso di interesse i_1

Valore del prestito $= \dfrac{C}{(1+i_1)^{n-s}} + C_i \dfrac{(1+i_1)^{n-s}-1}{i_1(1+i_1)^{n-s}}$

Nuda proprietà $= \dfrac{C}{(1+i_1)^{n-s}}$

Usufrutto $= C_i \dfrac{(1+i_1)^{n-s}-1}{i_1(1+i_1)^{n-s}}$

I risultati stampati sono:

il valore del prestito V_s

la nuda proprietà A_s

l'usufrutto U_s

NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Capitale "C"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare interesse "i"	V
6	Premere tasto S	1000000 S 0•05 S
7	Impostare numero periodi "n"	5 S 3 S
8	Premere tasto S	0•03 S
9	Impostare periodo in cui si effettua la valutazione "s"	942595 A◊
10	Premere tasto S	95675 B◊
11	Impostare interesse di valutazione "i_1"	1038270 R◊
12	Premere tasto S	
13	Stampa: nuda proprietà con A◊ usufrutto con B◊ valore del prestito con R◊	
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	R -	49	B ×	73		97	
2	S	26	E / ↕	50	D ×	74		98	
3	B / ↑	27	A ÷	51	R -	75		99	
4	S	28	↕	52	↓	76		100	
5	B ↑	29	-	53	R -	77		101	
6	S	30	/ V	54	D ÷	78		102	
7	↓	31	B / ↓	55	B ↕	79		103	
8	S	32	D / X	56	/ ◊	80		104	
9	-	33	E / ÷	57	B ◊	81		105	
10	C / ↕	34	D X	58	C / ↓	82		106	
11	S	35	R -	59	B +	83		107	
12	C ↑	36	↓	60	/ ◊	84		108	
13	D / ↓	37	R -	61	R ◊	85		109	
14	E / ↕	38	D ÷	62	/ ◊	86		110	
15	C ↓	39	/ ◊	63	V	87		111	
16	A :	40	A ◊	64		88		112	
17	+	41	C / ↕	65		89		113	
18	R ↓	42	E / ↓	66		90		114	
19	C / ↕	43	D / -	67		91		115	
20	A / V	44	B / X	68		92		116	
21	E / ↕	45	E / ↕	69		93		117	
22	C / X	46	C X	70		94		118	
23	R -	47	E / ↕	71		95		119	
24	↓	48	E / :	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	Servizio
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Capitale	11
Interesse	
Numero periodi	
Periodo in cui si effettua la valutazione	
Interesse di valutazione	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
100.000.000	D/↑		↑
Costante di arrotondamento *	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE *
1 alla lira
0,2 alle 5 lire
0,1 alle 10 lire
0,01 alle 100 lire
0,001 alle 1.000 lire

AMMORTAMENTO UNIFORME

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	49	152

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma determina la rata variabile di ammortamento R di un capitale C, al tasso d'interesse i.

$$\text{Rata} = \frac{C}{n} + C\,i$$

Il programma inoltre tabula l'intero piano di ammortamento.

I risultati stampati sono:

il periodo di riferimento

la rata R

la quota interesse

la quota capitale

il debito residuo

il debito estinto

e dopo l'ultimo periodo:

il totale quote capitali

il totale quote interessi

il totale complessivo

NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 20 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 5

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 15
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare Capitale "C"
4	Premere tasto S
5	Impostare interesse "i"
6	Premere tasto S
7	Impostare numero periodi "n"
8	Premere tasto S
9	Stampa: periodo di riferimento con f◊ rata con A◊ quota interesse con ◊ quota capitale con D◊ debito residuo con B◊ debito estinto con R◊
10	Stampa inoltre dopo l'ultimo periodo: totale quote capitali con A◊ totale quote interesse con E◊ totale complessivo con R◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3

ESEMPIO

```
              V
1000000       S
   0•05       S
      4       S

      1       f◊
 300000       A◊
  50000       ◊
 250000       D◊
 750000       B◊
 250000       R◊

      2       f◊
 287500       A◊
  37500       ◊
 250000       D◊
 500000       B◊
 500000       R◊

      3       f◊
 275000       A◊
  25000       ◊
 250000       D◊
 250000       B◊
 750000       R◊

      4       f◊
 262500       A◊
  12500       ◊
 250000       D◊
      0       B◊
1000000       R◊

1000000       A◊
 125000       E◊
1125000       R◊
```

numero programma 152

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A ◊	49	V	73		97	
2	S	26	◊	50		74		98	
3	B ↑	27	D ◊	51		75		99	
4	S	28	↓	52		76		100	
5	C ↑	29	E +	53		77		101	
6	B ↓	30	E ↕	54		78		102	
7	S	31	B ↓	55		79		103	
8	C/ ↑	32	D -	56		80		104	
9	:	33	B ↕	57		81		105	
10	D ↕	34	B ◊	58		82		106	
11	C/ ↓	35	D ↓	59		83		107	
12	E *	36	F/X	60		84		108	
13	F/*	37	R ◊	61		85		109	
14	A/Z	38	C/ ↓	62		86		110	
15	A :	39	F/ -	63		87		111	
16	F/+	40	/Z	64		88		112	
17	/◊	41	/◊	65		89		113	
18	F/↕	42	D ↓	66		90		114	
19	F/◊	43	F/X	67		91		115	
20	B ↓	44	A ◊	68		92		116	
21	C X	45	E ◊	69		93		117	
22	↕	46	E +	70		94		118	
23	D ↓	47	R ◊	71		95		119	
24	+	48	/◊	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	Servizio
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Capitale Interesse Numero periodi	20

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	83	153

AMMORTAMENTO AMERICANO

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la rata costante di ammortamento R, di un capitale C, con pagamento periodico dei soli interessi I, e con la costituzione di un fondo rateale presso la banca. Il fondo costituito presso la banca, comprensivo della quota periodicamente versata e degli interessi maturati I_1, sarà alla scadenza uguale all'importo del debito da estinguere.

$$\text{Rata} = Ci + C\frac{i_1}{(1+i_1)^n - 1}$$

Il programma tabula pure l'intero piano di ammortamento.

I risultati stampati sono:

il periodo di riferimento

la rata costante R

l'interesse corrisposto al creditore

la quota periodicamente versata in banca

l'interesse maturato in banca

il fondo costituito

e dopo l'ultimo periodo:

la somma complessivamente pagata

l'importo complessivo degli interessi pagati al creditore

l'importo complessivo degli interessi maturati in banca

la differenza dei due importi di interesse indicando con il segno meno la differenza negativa per il debitore.

NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 10 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2

I tassi di interesse sono espressi in forma unitaria.

Il programma esegue l'arrotondamento per difetto alla lira sugli interessi conteggiati dalla banca.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 8
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare Capitale "C"
4	Premere tasto S
5	Impostare numero periodi "n"
6	Premere tasto S
7	Impostare interesse "i"
8	Premere tasto S
9	Impostare interesse di valutazione "i_1"
10	Premere tasto S
11	Stampa: periodo di riferimento con c◊ rata con b◊ interesse pagato al creditore con B◊ quota versata in banca con R◊ interesse maturato con A◊ fondo costituito con D◊
12	Stampa inoltre: somma complessivamente pagata con R◊ importo complessivo degli interessi pagati con A◊ importo complessivo degli interessi maturati con e◊ la differenza dei due importi di interesse con A◊
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3

ESEMPIO

```
               V
1000000   S
      4   S
   0•05   S
   0•03   S

      1  c◊
 289026  b◊
  50000  B◊
 239026  R◊
     -0  A◊
 239026  D◊

      2  c◊
 239026  b◊
  50000  B◊
 239026  R◊
   7170  A◊
 185222  D◊

      3  c◊
 289026  b◊
  50000  B◊
 239026  R◊
  14556  A◊
 738804  D◊

      4  c◊
 239026  b◊
  50000  B◊
 239026  R◊
  22164  A◊
 999974  D◊

1156104  R◊
 200000  A◊
  43890  e◊
-156110  A◊
```

numero programma 153

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	↕	49	/◊	73	C X	97	
2	S	26	-	50	C/◊	74	R ◊	98	
3	B ↑	27	/V	51	B/◊	75	B ↓	99	
4	B/↑	28	B/↓	52	B/↓	76	X	100	
5	S	29	B -	53	B -	77	A ◊	101	
6	C/↑	30	B/↕	54	B ◊	78	E/◊	102	
7	C ↑	31	B ↓	55	R ◊	79	E/↕	103	
8	S	32	A X	56	D +	80	E/-	104	
9	D ↑	33	D/X	57	D ↕	81	A ◊	105	
10	S	34	B/ :	58	D/X	82	/◊	106	
11	D/↑	35	B/↕	59	A ◊	83	V	107	
12	↓	36	B ↓	60	↕	84		108	
13	A :	37	D X	61	D ↓	85		109	
14	+	38	B ↕	62	+	86		110	
15	R ↓	39	B ↓	63	D ↕	87		111	
16	C/↕	40	B/+	64	D ◊	88		112	
17	A/V	41	B/↕	65	E/↓	89		113	
18	B/↕	42	C/*	66	+	90		114	
19	C/X	43	D *	67	E/↕	91		115	
20	R -	44	E/*	68	C ↓	92		116	
21	↓	45	A/Z	69	C/-	93		117	
22	R -	46	A :	70	/Z	94		118	
23	B/↕	47	C/+	71	/◊	95		119	
24	A :	48	C/↕	72	B/↓	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Capitale	10
Numero periodi	
Interesse	
Interesse di valutazione	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	83	154

AMMORTAMENTO PROGRESSIVO

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la rata costante di ammortamento R di un capitale C, al tasso di interesse i, con quote crescenti di capitale e decrescenti di interesse.

$$\text{Rata} = C \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Il programma tabula pure l'intero piano di ammortamento.

I risultati stampati sono:

il periodo di riferimento

la rata costante R

la quota interesse

la quota capitale

il debito residuo

il debito estinto

e dopo l'ultimo periodo:

il totale quote capitali

il totale quote interessi

il totale complessivo

NOTE

Il capitale può avere un numero di cifre intere eguale alla differenza tra 11 ed il numero di decimali richiesto per il risultato.

Quest'ultimo può avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0, 2
alle 10 lire	" = 0, 1
alle 100 lire	" = 0, 01
alle 1.000 lire	" = 0, 001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare Capitale "C"
4	Premere tasto S
5	Impostare numero periodi "n"
6	Premere tasto S
7	Impostare interesse "i"
8	Premere tasto S
9	Stampa: periodo di riferimento con b◊ rata con d ◊ quota interesse con ◊ quota capitale con A◊ debito residuo con B◊ debito estinto con e ◊
10	Stampa inoltre: totale quote capitali con e◊ totale quote interessi con c ◊ totale complessivo con R ◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3

ESEMPIO

	V
1000000	S
4	S
0·05	S
1	b◊
282010	d◊
50000	◊
232010	A◊
767990	B◊
232010	e◊
2	b◊
282010	d◊
38400	◊
243610	A◊
524380	B◊
475620	e◊
3	b◊
282010	d◊
26220	◊
255790	A◊
268590	B◊
731410	e◊
4	b◊
282020	d◊
13430	◊
268590	A◊
0	B◊
1000000	e◊
1000000	e◊
128050	c◊
1128050	R◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B X	49	↓	73	/ W	97	
2	S	26	B / :	50	R -	74	/ ◊	98	
3	B / ↑	27	C X	51	D :	75	E / ◊	99	
4	B ↑	28	B / *	52	C / ↕	76	C / ◊	100	
5	S	29	C / *	53	C / +	77	E / ↓	101	
6	C / ↑	30	E / *	54	C / ↕	78	C / +	102	
7	S	31	A / W	55	D / ↓	79	R ◊	103	
8	C ↑	32	D X	56	-	80	A :	104	
9	↓	33	R -	57	◊	81	D / ↕	105	
10	D / +	34	↓	58	A ◊	82	/ ◊	106	
11	R ↓	35	R -	59	B ↕	83	V	107	
12	C / ↕	36	D :	60	B -	84		108	
13	A / V	37	D / ↕	61	B ↕	85		109	
14	B / ↕	38	A / Z	62	B ◊	86		110	
15	C / X	39	A :	63	E / ↓	87		111	
16	R -	40	B / +	64	+	88		112	
17	↓	41	B / ↕	65	E / ↕	89		113	
18	R -	42	/ ◊	66	E / ◊	90		114	
19	B / ↕	43	B / ◊	67	B ↓	91		115	
20	D / -	44	D / ◊	68	D / -	92		116	
21	/ V	45	B ↓	69	/ Z	93		117	
22	B / ↓	46	C X	70	B ↓	94		118	
23	B -	47	D X	71	C X	95		119	
24	B / ↕	48	R -	72	B +	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	1
D	Costante di arrotondamento
e	Servizio
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Capitale	11
Numero periodi	
Interesse	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1	D/ ↑		↑
Costante di arrotondamento *	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE *
1 alla lira — 0,1 alle 10 lire — 0,001 alle 1.000 lire
0,2 alle 5 lire — 0,01 alle 100 lire

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	82	155

PIANO DI AMMORTAMENTO CON METODO PROGRESSIVO

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma, nota la rata costante R, il capitale C e il tasso di interesse i, calcola e tabula l'intero piano di ammortamento. Il programma prevede inoltre quattro routines rispettivamente per l'arrotondamento alla lira, a 5 lire, a 10 lire e a 100 lire.

I risultati stampati sono:

il periodo di riferimento

la rata costante "R"

la quota interesse

la quota capitale

il debito estinto

il debito residuo

e dopo l'ultimo periodo:

il totale delle quote capitali

il totale delle quote interessi

il totale complessivo

NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espressso in forma unitaria.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto { Z per arrotondamento a 1 lira; V per arrotondamento a 5 lire; W per arrotondamento a 10 lire; Y per arrotondamento a .00 lire }	V 1000000 S 282010 S 0•05 S
3	Impostare Capitale "C"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare Rata "R"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare interesse "i"	
8	Premere tasto S	
9	Stampa: periodo di riferimento con b◊ rata costante con d◊ interesse con ◊ quota capitale con A◊ debito residuo con B◊ debito estinto con e ◊	1 b◊ 282010 d◊ 50000 ◊ 232010 A◊ 767990 B◊ 232010 e◊ 2 b◊ 282010 d◊ 38400 ◊ 243610 A◊ 524380 B◊ 475620 e◊ 3 b◊ 282010 d◊ 26220 ◊ 255790 A◊ 268590 B◊ 731410 e◊ 4 b◊ 282020 d◊ 13430 ◊ 268590 A◊ 0 B◊ 1000000 e◊
10	Stampa inoltre: totale quote capitali con e ◊ totale quote interessi con c ◊ totale complessivo con R ◊	1000000 e◊ 128050 c◊ 1128050 R◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

numero programma 155

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A Z	25	D/↑	49	R -	73	B +	97	
2	A/↑	26	S	50	↓	74	/W	98	
3	D/↓	27	C ↑	51	R -	75	/◊	99	
4	C V	28	C/*	52	D :	76	E/◊	100	
5	A V	29	E/*	53	C/↕	77	C/◊	101	
6	A/↑	30	B/*	54	C/+	78	E/↓	102	
7	R ↑	31	D/↓	55	C/↕	79	C/+	103	
8	D/S	32	A/W	56	D/↓	80	R ◊	104	
9	C V	33	D X	57	-	81	/◊	105	
10	A W	34	R -	58	◊	82	S	106	
11	A/↑	35	↓	59	A ◊	83		107	
12	R ↓	36	R -	60	B ↕	84		108	
13	D/S	37	D :	61	B -	85		109	
14	C V	38	D/↕	62	B ↕	86		110	
15	A Y	39	A/Z	63	B ◊	87		111	
16	A/↑	40	A :	64	E/↓	88		112	
17	R ↓	41	B/+	65	+	89		113	
18	R S	42	B/↕	66	E/↕	90		114	
19	D/S	43	/◊	67	E/◊	91		115	
20	B V	44	B/◊	68	B ↓	92		116	
21	D ↑	45	D/◊	69	D/-	93		117	
22	S	46	B ↓	70	/Z	94		118	
23	B ↑	47	C X	71	B ↓	95		119	
24	S	48	D X	72	C X	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio (Cost. di arr.)
e	Servizio
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Capitale	11
Rata	
Interesse	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

AMMORTAMENTO PROGRESSIVO DI UN PRESTITO OBBLIGAZIONARIO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	94	156

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la rata costante di ammortamento R di un prestito obbligazionario N•C (in cui N è il numero complessivo delle obbligazioni emesse e C è il valore nominale di ogni obbligazione), al tasso di interesse i.

$$\text{Rata} = NC \cdot \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Il programma tabula l'intero piano di ammortamento e calcola pure per ogni periodo un residuo causato dalla differenza tra la rata teorica e quella effettiva. Questo residuo, maggiorato dell'interesse, andrà ad aumentare la rata teorica dell'anno successivo.

I risultati stampati sono:

la rata teorica R

il periodo di riferimento

la quota interesse

la quota capitale

la rata effettiva

il montante sul residuo

il numero delle obbligazioni estratte

il numero delle obbligazioni viventi

NOTE

Il capitale (N•C) può essere espresso con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati devono essere ottenuti con 0 decimali.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare valore nominale di ogni obbligazione "C"
4	Premere tasto S
5	Impostare numero obbligazioni emesse "N"
6	Premere tasto S
7	Impostare numero periodi "n"
8	Premere tasto S
9	Impostare interesse "i"
10	Premere tasto S
11	Stampa: rata teorica con d◊
12	Stampa: periodo di riferimento con c◊ quota interessi con ◊ quota capitale con A◊ rata effettiva con d◊ montante sul residuo con R◊ obbligazioni estratte con D◊ obbligazioni viventi con B◊
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3

ESEMPIO

```
                V
     5000       S
    10000       S
        3       S
     0•05       S

 18360428      d◊

        1      c◊
  2500000       ◊
 15860000      A◊
 18360000      d◊
      449      R◊
     3172      D◊
    68.28      B◊

        2      c◊
  1707000       ◊
 16650000      A◊
 18357000      d◊
     3621      R◊
     3330      D◊
     3498      B◊

        3      c◊
   874500       ◊
 17490000      A◊
 18364500      d◊
        0      R◊
     3498      D◊
        0      B◊
```

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A :	49	C/◊	73	R ◊	97	
2	S	26	↕	50	B/↓	74	D/+	98	
3	B/↑	27	-	51	B X	75	D/↕	99	
4	S	28	/V	52	C X	76	D ◊	100	
5	B ↑	29	B/↓	53	D/↕	77	B ↓	101	
6	↓	30	B X	54	D/-	78	D -	102	
7	B/X	31	↕	55	◊	79	B ↕	103	
8	D/↕	32	D/↓	56	B/:	80	B ◊	104	
9	S	33	-	57	D ↕	81	B ↓	105	
10	C/↑	34	D/↕	58	R ↓	82	B/X	106	
11	S	35	C X	59	D ↕	83	D/-	107	
12	C ↑	36	R ↓	60	B/X	84	/Z	108	
13	↓	37	B X	61	A ◊	85	B ↓	109	
14	A :	38	B/X	62	D/+	86	B/X	110	
15	+	39	D/:	63	D/↕	87	D/↕	111	
16	R ↓	40	D/↕	64	D/◊	88	D/↓	112	
17	C/↕	41	/◊	65	D/↓	89	C X	113	
18	A/V	42	D/◊	66	-	90	D/+	114	
19	D/↕	43	C/*	67	B/:	91	D/↕	115	
20	C/X	44	A/Z	68	D ↕	92	/◊	116	
21	R -	45	A :	69	↕	93	/Z	117	
22	↓	46	C/+	70	C ↓	94	V	118	
23	R -	47	C/↕	71	X	95		119	
24	D/↕	48	/◊	72	+	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Valore nominale	
Numero obbligazioni	
Numero periodi	
Interesse	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma effettua le conversioni delle seguenti valute:

(1.) Sterline

(2.) Dollari

(3.) Marchi

(4.) Franchi

(5.) Lire

I numeri compresi nelle parentesi sono i codici di riferimento per l'esecuzione del programma.

Per ottenere la conversione di una valuta in un'altra, si imposta il codice della valuta da convertire, l'importo della cifra da convertire (che non deve avere mai più di 14 cifre) ed infine il codice della valuta in cui si desidera la conversione.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4 ÷ 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V 5 S
3	Impostare codice della valuta di partenza	100000 S 1 S £. 57•000000 A◊
4	Premere tasto S	s. 2•000000 A◊ d. 10•000000 A◊
5	Impostare cifra da convertire	
6	Premere tasto S	
7	Impostare codice della valuta in cui si desidera la conversione	5 S 100000 S 2 S
8	Premere tasto S	160•000000 A◊
9	Stampa: cifra convertita nella valuta desiderata con A◊	5 S 100000 S
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	3 S 640•000000 A◊
	Per conversioni in sterline i risultati stampati sono 3 (£. s. d.)	
	Per conversioni di sterline in altra valuta i dati da impostare sono 3 (£. s. d.)	5 S 100000 S 4 S 784•313725 A◊
		1 S £. 57 S s. 2 S d. 10 S 5 S 99997•915500 A◊

numero programma
157

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	Y	49	S	73	S	97	S
2	A / ↑	26	A / Y	50	S	74	S	98	S
3	R / S	27	-	51	S	75	S	99	S
4	D ↑	28	/ Z	52	S	76	S	100	S
5	B ↑	29	E / ↓	53	S	77	S	101	S
6	C *	30	Y	54	S	78	S	102	S
7	A W	31	A / Z	55	F W	79	F Y	103	S
8	S	32	↓	56	C / V	80	B / +	104	F V
9	↓	33	A Y	57	S	81	C W	105	A ◇
10	A :	34	C ↕	58	B / ↑	82	B / V	106	↓
11	↕	35	C / W	59	S	83	R Z	107	B X
12	-	36	S	60	↓	84	S	108	/ ↕
13	/ V	37	↓	61	B :	85	S	109	—
14	D ↓	38	B W	62	B / +	86	S	110	A ◇
15	C V	39	C X	63	B / ↕	87	S	111	↓
16	A / Y	40	C ↕	64	S	88	S	112	A / ↑
17	-	41	W	65	↓	89	S	113	R / ↑
18	/ W	42	B / W	66	A / ↑	90	S	114	D ↓
19	F ↓	43	C :	67	R / S	91	F Z	115	X
20	Y	44	A ◇	68	R +	92	C :	116	/ ↕
21	A / W	45	V	69	D ↑	93	/ ↕	117	-
22	-	46	B V	70	:	94	-	118	A ◇
23	/ Y	47	C ↕	71	R Y	95	R V	119	V
24	E ↓	48	R W	72	S	96	S	120	S

	CONTENUTO REGISTRI
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Istruzioni
D	£. Cod. 1 e Istruzioni
e	Franchi-Cod. 4 e Istruzioni
E	Marchi.Cod. 3 e Istruzioni
f	Istruzioni
F	$. Cod. 2 e Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Codice di valuta di partenza Cifra da convertire Codice della valuta in cui si desidera la conversione	14

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Si noti l'uso promiscuo dei registri F, E, e, D, sia per memorizzazione di costanti che per istruzioni

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola, su una certa somma assicurata, il premio dovuto per: rischi ordinari, rischi di guerra, rischi di avarie su accessori; il totale di questi premi; l'importo delle tasse e del bollo; il totale complessivo.

In caso di più contratti tutti questi premi e questi valori vengono calcolati anche sul globale di tutti i contratti.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	V 500000 S 0•10 S 500 A◊ 0•05 S 250 A◊ 75 A◊ 825 A◊ 30 A◊ 100 ◊ 955 A◊ 1000000 S 0•57153 S 5715 A◊ 0•10 S 1000 A◊ 675 A◊ 7120 A◊ 267 A◊ 100 ◊ 7787 A◊ W 6245 B◊ 1250 C◊ 750 A◊ 8245 A◊ 297 A◊ 200 C◊ 8742 A◊
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare somma assicurata	
4	Premere tasto S	
5	Impostare tasso unitario rischi ordinari	
6	Premere tasto S	
7	Stampa premio rischi ordinari con A◊	
8	Impostare tasso unitario rischi di guerra	
9	Premere tasto S	
10	Stampa: premio rischi di guerra con A◊ premio rischi su accessori con A◊ totale generale con A◊ importo tasse con A◊ importo bollo con◊ totale complessivo con A◊	
11	Ripetere le operazioni 3 ÷ 9 quante volte richiesto	
12	Premere tasto W	
13	Stampa: i totali generali suddetti relativi a più contratti, con: B◊, C◊, A◊, A◊, A◊, C◊, A◊	
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	↕	49	B/↕	73	A/↑	97	A ◊
2	S	26	B ↓	50	B/↓	74	R/S	98	B +
3	↓	27	+	51	A/↑	75	R S	99	A ◊
4	A/↑	28	B ↕	52	R ↓	76	D ↓	100	B ↕
5	R/S	29	↓	53	D/S	77	◊	101	B ↓
6	R S	30	B/↕	54	X	78	+	102	A/↑
7	D ↓	31	S	55	R -	79	B/+	103	R X
8	C ↕	32	X	56	↓	80	A ◊	104	R ↕
9	+	33	R ↓	57	R -	81	V	105	R S
10	C ↕	34	A/↑	58	A ◊	82	A W	106	D/S
11	B/↕	35	R ↓	59	B/+	83	/◊	107	X
12	B/↓	36	R S	60	A ◊	84	B ◊	108	R -
13	S	37	D/S	61	B/↕	85	C/◊	109	↓
14	X	38	X	62	B/↓	86	B ↓	110	R -
15	R ↓	39	R -	63	A/↑	87	C/+	111	A ◊
16	A/↑	40	↓	64	R X	88	B ↕	112	B +
17	R ↓	41	R -	65	R ↕	89	B ↓	113	C ◊
18	R S	42	A ◊	66	R S	90	A/↑	114	C +
19	D/S	43	↕	67	D/S	91	R ↓	115	A ◊
20	X	44	C/↓	68	X	92	D/S	116	V
21	R -	45	+	69	R -	93	X	117	
22	↓	46	C/↕	70	↓	94	R -	118	
23	R -	47	↓	71	R -	95	↓	119	
24	A ◊	48	B/+	72	A ◊	96	R -	120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Istruzioni
D	Istruzioni
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Somma assicurata	
Tasso unitario rischi ordinari	
Tasso unitario rischi di guerra	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DETERMINAZIONE PREMI PURI E DI TARIFFA DI RENDITA DIFFERITA A VITA INTERA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	180	159

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma determina l'entità dei premi annui puri e di tariffa, con e senza controassicurazioni, per 100 lire di capitale differito.

Nella prima fase di calcolo non si fa distinzione, ai fini della scelta delle tavole di mortalità e soppravvivenza, nè riguardo al frazionamento, nè riguardo al sesso dell'assicurato.

Si determinano poi i valori attuali delle rendite immediate a vita intera in relazione all'età dell'assicurato ed al differimento. In questa fase si tiene conto del sesso dell'assicurato e del tipo di frazionamento.

1^ fase: determinazione di:

$$100\,\pi^{CDS} = \frac{\left(100\,{}_nE_x + 0{,}1\,a_{\overline{x,n}|}\right)\left(1+\delta_n\right)}{0{,}97\,a_{\overline{x,n}|} - \varepsilon_n\,\theta_n} \quad \text{ove} \begin{cases} {}_nE_x = \dfrac{D_{x+n}}{D_x} \\ a_{\overline{x,n}|} = \dfrac{N_x - N_{x+n}}{D_x} + 1 - {}_nE_x \end{cases}$$

$$100\,\pi^{CDC} = \frac{100\,\pi^{CDS}}{1 - {}_n(IP)_x\,1{,}11} \qquad \text{ove} \quad {}_n(IP)_x = \frac{R_x - R_{x+n} - n\,M_{x+n}}{N_x - N_{x+n}}$$

$$100\,P^{COS} = \frac{100\,{}_nE_x}{a_{\overline{x,n}|}} \qquad 100\,P^{CDC} = 100\,P^{CDS} + 100\,\pi^{CDC}\,{}_n(IP)_x$$

in cui:

$\varepsilon_n = 0{,}125\,(n-2) \geq 0$ $\qquad \alpha = -0{,}486522$

$\delta_n = 0{,}01 + 0{,}0015\,n$ $\qquad \beta = 3{,}024326$

$100\,\theta_n = \alpha + \beta n + \gamma n^2$ $\qquad \gamma = -0{,}037804$

2^ fase: determinazione di:

$$a^{(m)}_{x+n} = a_{x+n} + \frac{m-1}{2m} = \frac{N_{x+n}}{D_{x+n}} + \frac{m-1}{2m}$$

in cui m è il numero dei frazionamenti (1 = anno; 2 = semestre; 3 = quadrimestre . . .) ed n la durata, in anni, del periodo di differimento .

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5
1	Introdurre scheda n. 1
2	Premere tasto V
3	Impostare valore "n"
4	Premere tasto S
5	Introdurre scheda n. 2
6	Premere tasto V
7	Impostare valore N_x
8	Premere tasto S
9	Impostare valore N_{x+n}
10	Premere tasto S
11	Impostare valore D_{x+n}
12	Premere tasto S
13	Impostare valore D_x
14	Premere tasto S
15	Impostare valore M_{x+n}
16	Premere tasto S
17	Impostare valore R_{x+n}
18	Premere tasto S
19	Impostare valore R_x
20	Premere tasto S
21	Stampa: Π^{cds} con b◊ Π^{cdc} con C◊ P^{cds} con B◊ P^{cdc} con c◊
22	Impostare N_{x+n} (differente se maschi o femmine)
23	Premere tasto S
24	Impostare D_{x+n} (differente se maschi o femmine)
25	Premere tasto S
26	Impostare m
27	Premere tasto S
28	Stampa: $a^{(m)}_{x+n}$ con A◊ Π^{cds} con A◊ Π^{cdc} con A◊ P^{cds} con A◊ P^{cdc} con A◊

(Segue)

ESEMPIO

```
               V
            9  S
               V
127547·43526   S
 61631·14459   S
  5433·36905   S
  8953·24574   S
  3174·58896   S
 42019·26149   S
 75476·89425   S

     8·68323   b◊
     9·46184   C◊
     7·90262   B◊
     8·60412   c◊
 61631·14459   S
  5483·36905   S

            1  S
    11·23964   A◊
    97·59637   A◊
   106·34758   A◊
    88·82244   A◊
    96·70695   A◊

            2  S
    11·48964   A◊
    99·76718   A◊
   108·71304   A◊
    90·79810   A◊
    98·85798   A◊

            3  S
    11·57298   A◊
   100·49084   A◊
   109·50159   A◊
    91·45670   A◊
    99·57505   A◊
```

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI	
29	Per ottenere dei risultati con diversi frazionamenti impostare al punto 26 il relativo valore di frazionamento	Z
30	Per ottenere i risultati relativi ad uno o all'altro sesso premere, al punto 26, il tasto Z, e impostare, ricominciando dal punto 22 i dati relativi al sesso che si considera	60523·79945 S 5986·23561 S 1 S 10·11049 A0 97·78705 A0 95·65968 A0 79·89475 A0 36·98676 A0 2 S 10·36049 A0 39·95775 A0 99·02402 A0 81·87050 A0 89·13797 A0 3 S 10·44393 A0 90·69137 A0 79·91253 A0 92·52907 A0 97·85490 A0
31	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

numero programma 159

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	/ V	49	R ↑	73	V	97	
2	S	26	A *	50	R ↕	74		98	
3	C / ↑	27	A / V	51	R +	75		99	
4	C ↑	28	A / ↑	52	R ↑	76		100	
5	A / ↑	29	R -	53	R S	77		101	
6	R -	30	R ↑	54	D / ↕	78		102	
7	R ↓	31	R ↓	55	X	79		103	
8	R S	32	D / S	56	A / ↑	80		104	
9	R S	33	X	57	F ↑	81		105	
10	D / S	34	B ↕	58	F ↑	82		106	
11	↓	35	C / ↓	59	F -	83		107	
12	C / X	36	A X	60	F X	84		108	
13	A / ↑	37	A / ↑	61	F ◊	85		109	
14	R ↓	38	F +	62	F +	86		110	
15	R S	39	F S	63	E / S	87		111	
16	D / S	40	F ◊	64	+	88		112	
17	+	41	F :	65	C / +	89		113	
18	A :	42	F ↕	66	A / ↑	90		114	
19	+	43	F S	67	R / S	91		115	
20	B / ↕	44	E / S	68	R S	92		116	
21	C / ↓	45	X	69	D ↓	93		117	
22	A / ↑	46	C / ↕	70	:	94		118	
23	D / ↑	47	A / ↑	71	B X	95		119	
24	-	48	R X	72	B ↕	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Valore "n"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	↕	49	-	73	C ◊	97	A ◊
2	S	26	-	50	S	74	B ◊	98	:
3	↓	27	D/↕	51	-	75	C/◊	99	C X
4	S	28	A/↑	52	S	76	A Z	100	A ◊
5	-	29	R/S	53	+	77	S	101	:
6	C/↕	30	R S	54	C/:	78	↓	102	B X
7	S	31	D ↓	55	C ↕	79	S	103	A ◊
8	↓	32	X	56	C ↓	80	:	104	:
9	S	33	B :	57	A/↑	81	D/↕	105	C/X
10	:	34	A/↑	58	R ↓	82	A W	106	A ◊
11	D/↕	35	R ↓	59	R ↓	83	/◊	107	W
12	C/↓	36	D/S	60	D/↓	84	S	108	
13	:	37	↕	61	X	85	↓	109	
14	A :	38	+	62	A :	86	+	110	
15	+	39	↕	63	÷	87	A :	111	
16	D/-	40	B ↕	64	↕	88	:	112	
17	A/↑	41	X	65	B/↓	89	A/↑	113	
18	R :	42	B/X	66	:	90	R -	114	
19	R *	43	D/:	67	C ↕	91	D/S	115	
20	D/S	44	B/↕	68	C X	92	↕	116	
21	↕	45	C ↓	69	B +	93	-	117	
22	X	46	S	70	C/↕	94	D/+	118	
23	↕	47	X	71	/◊	95	A ◊	119	
24	B ↕	48	A -	72	B/◊	96	B/X	120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Istruzioni
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Valore M_x	
" M_{x+n}	
" D_{x+n}	
" D_x	
" M_{x+n}	
" R_{x+n}	
" R_x	
M_{x+n}	
D_{x+n}	
m	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola una tavola di premi per assicurazioni a vita intera.

La formula utilizzata è la seguente:

$$\text{Premio} = S\left[\frac{A_x}{a_x}(1+K) + C\right]$$

dove:

A_x = valore attuale della somma assicurata

x = età dell'individuo

a_x = valore attuale

$\frac{A_x}{a_x}$ = premio netto annuale = P_x

S = somma assicurata

K e C sono costanti

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V 0•025 S 0•03 S 100 S 0•020612 S 5•11200 A◊ 250 S 0•051371 S 20•66250 A◊ 350 S 0•091584 S 43•35450 A◊
3	Impostare K	
4	Premere tasto S	
5	Impostare C	
6	Premere tasto S	
7	Impostare "S"	
8	Premere tasto S	
9	Impostare P_x e premere tasto S	
10	Stampa: il premio con A◊	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 7	
12	Per un successivo calcolo con nuove costanti ripartire dal punto 2	

numero programma
160

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	↓	49		73		97	
2	S	26	A :	50		74		98	
3	↓	27	+	51		75		99	
4	A :	28	B ↕	52		76		100	
5	+	29	S	53		77		101	
6	B ↕	30	B / ↑	54		78		102	
7	S	31	/ ◇	55		79		103	
8	B / ↑	32	A Z	56		80		104	
9	/ ◇	33	S	57		81		105	
10	A W	34	↓	58		82		106	
11	S	35	B X	59		83		107	
12	C ↑	36	B/+	60		84		108	
13	S	37	C X	61		85		109	
14	↓	38	A ◇	62		86		110	
15	B X	39	/ ◇	63		87		111	
16	B / +	40	Z	64		88		112	
17	C X	41		65		89		113	
18	A ◇	42		66		90		114	
19	/ ◇	43		67		91		115	
20	W	44		68		92		116	
21	A Y	45		69		93		117	
22	S	46		70		94		118	
23	C ↑	47		71		95		119	
24	S	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Costante "K"	
Costante "C"	
Somma assicurata	
Premio netto annuo	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DETERMINAZIONE TARIFFA DI RENDITA DIFFERITA SENZA RIMBORSO (VITE RIUNITE)

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	44	161

DESCRIZIONE PROGRAMMA

BASE: anni 52,interesse 3,5%

Questo programma calcola il valore della annualità alla fine di ogni anno successivo.

La formula utilizzata è la seguente:

$$Pa \cdot \left[\frac{D_{m+t+1/2}}{D_m} \left(\frac{1}{2} + a_{m+t+1/2} \right) + \frac{D_{f+t+1/2}}{D_f} \left(\frac{1}{2} + a_{f+t+1/2} \right) - \frac{D_{m+t+1/2}}{D_m} \cdot \frac{L_{f+t+1/2}}{L_f} \left(\frac{1}{2} + a_{a+t+1/2:f+t+1/2} \right) \right]$$

dove:

m = età attuale del maschio

f = età attuale della femmina

t = numero di anni a venire

Pa = premio annuo

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare premio annuo P_a	
4	Premere tasto S	
5	Impostare $D_m + t + 1/2$	
6	Premere tasto S	
7	Impostare $(1/2 + \partial_m + t + 1/2)$	
8	Premere tasto S	
9	Impostare $D_f + t + 1/2$	
10	Premere tasto S	
11	Impostare $(1/2 + \partial_f + t + 1/2)$	V
12	Premere tasto S	52.525 S
13	Impostare $L_f + t + 1/2$	4839 S
14	Premere tasto S	3.270 S
15	Impostare $(1/2 + \partial_m + t + 1/2 : f + t + 1/2)$	60515 S
16	Premere tasto S	9.830 S
17	Impostare $1/D_m$	752915 S
18	Premere tasto S	2.987 S
19	Impostare $1/D_f$	
20	Premere tasto S	
21	Impostare L_f	
22	Premere tasto S	3.9274 S
23	Stampa:	9.6193 S
	valore della annualità con A◊	877320 S
24	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 17	302.79054 A◊

numero programma
161

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	S	49		73		97	
2	S	26	D ↑	50		74		98	
3	B / ↑	27	X	51		75		99	
4	S	28	E ↕	52		76		100	
5	C ↑	29	S	53		77		101	
6	↓	30	↓	54		78		102	
7	S	31	D / X	55		79		103	
8	X	32	E +	56		80		104	
9	B ↕	33	E ↕	57		81		105	
10	S	34	C ↓	58		82		106	
11	↓	35	D X	59		83		107	
12	S	36	S	60		84		108	
13	X	37	:	61		85		109	
14	D / ↕	38	E ↕	62		86		110	
15	C ↓	39	E -	63		87		111	
16	S	40	B / X	64		88		112	
17	X	41	F / X	65		89		113	
18	S	42	A ◊	66		90		114	
19	X	43	/ ◊	67		91		115	
20	C ↕	44	W	68		92		116	
21	/ ◊	45		69		93		117	
22	/ ◊	46		70		94		118	
23	A W	47		71		95		119	
24	B ↓	48		72		96		120	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,000001	F/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	0,000001
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
P_a	
$D_{m+t+1/2}$	
$1/2 + a_{m+t+1/2}$	
$D_{f+t+1/2}$	
$1/2 + a_{f+t+1/2}$	
$L_{f+t+1/2}$	
$1/2 + a_{m+t+1/2 : f+t+1/2}$	
$1/D_m$	
$1/D_f$	
L_f	

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il fattore di valutazione di una rendita in reversione purchè l'assicurato muoia prima di 60 anni e che lasci la moglie sopravvivente.

La formula utilizzata è la seguente:

$$\text{Fattore} = (a_f - a_{m:f}) - D_{60} \times D_m^{-1} \times \frac{L_{58}}{L_f} (a_{58} - a_{60:58}) \quad (*)$$

in cui i dati costanti sono:

D_{60} = 109.153

L_{58} = 910.535

a_{58} = 14,748

$a_{60:58}$ = 10, 532

(*) "m" indica l'età attuale dell'uomo
"f" indica l'età attuale della donna

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare D_{60}	
4	Premere tasto S	
5	Impostare L_{58}	V
6	Premere tasto S	109153 S
7	Impostare ∂_{58}	910535 S
8	Premere tasto S	14·748 S
9	Impostare $\partial_{60:58}$	10·532 S
10	Premere tasto S	39 S
11	Impostare (m)	37 S
12	Premere tasto S	
13	Impostare (f)	
14	Premere tasto S	39·00000 C◇
15	Stampa: età dell'uomo con C ◇ età della donna con f ◇	37·00000 f◇
16	Impostare ∂_f	21·005 S
17	Premere tasto S	17·598 S
18	Impostare $\partial_{m:f}$	4·2307 S
19	Premere tasto S	977920 S
20	Impostare $D_m^{-1} \cdot 10^6$	1·59824 A◇
21	Premere tasto S	
22	Impostare L_f	40·00000 C◇
23	Premere tasto S	38·00000 f◇
24	Stampa: fattore valutazione con A◆ le età con C ◇ , f◇.	
25	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 16 Per ripetere il calcolo con nuove costanti, ripartire dal punto 2.	

numero programma 162

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	S	49	W	73		97	
2	S	26	-	50		74		98	
3	↓	27	D ↕	51		75		99	
4	S	28	S	52		76		100	
5	X	29	↓	53		77		101	
6	B ↕	30	B X	54		78		102	
7	S	31	S	55		79		103	
8	↓	32	:	56		80		104	
9	S	33	E X	57		81		105	
10	-	34	D ↕	58		82		106	
11	B X	35	D -	59		83		107	
12	B ↕	36	A ◇	60		84		108	
13	S	37	/ ◇	61		85		109	
14	C ↑	38	C ↓	62		86		110	
15	S	39	A :	63		87		111	
16	F / ↑	40	+	64		88		112	
17	/ ◇	41	C ↕	65		89		113	
18	/ ◇	42	C ◇	66		90		114	
19	C ◇	43	F / ↓	67		91		115	
20	F / ◇	44	A :	68		92		116	
21	/ ◇	45	+	69		93		117	
22	A W	46	F / ↕	70		94		118	
23	S	47	F / ◇	71		95		119	
24	↓	48	/ ◇	72		96		120	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,000001	E ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	0,000001
f	Servizio
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
D_{60}	
L_{58}	
a_{58}	
$a_{60:58}$	
m	
f	
a_f	
$a_{m:f}$	
$D_m^{-1} \cdot 10^6$	
L_f	

Amministrazione 9

SOMMA DI DATI ESPRESSI IN GRADI (O ORE), PRIMI E SECONDI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	35	163

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma permette di addizionare fra di loro dati espressi in forma sessagesi male (ore, primi e secondi oppure gradi, primi e secondi)

Il procedimento usato prevede una iniziale trasformazione in secondi delle ore e dei primi.

Il programma effettua poi la somma dei valori espressi in secondi.
Al termine è prevista una conversione inversa a quella iniziale che permette di trasformare i risultati, ottenuti in secondi, in forma sessagesimale.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare gradi (o ore)	V
4	Premere tasto S	15 S
5	Impostare primi	34 S 52 S
6	Premere tasto S	17 S
7	Impostare secondi	55 S 37 S
8	Premere tasto S	19 S
9	Ripartire dal punto 3 per le successi- ve introduzioni	41 S 36 S
10	Premere tasto Z per stampare: somma dei gradi (o ore) con A◊ somma dei primi con R◊ somma dei secondi con C◊	Z 53 A◊ 12 R◊ 5 C◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 163

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	A Z	49		73		97	
2	B *	26	B ↓	50		74		98	
3	B V	27	D :	51		75		99	
4	/◊	28	C ↕	52		76		100	
5	A *	29	R ↓	53		77		101	
6	↕	30	C ↕	54		78		102	
7	S	31	D :	55		79		103	
8	↓	32	A ◊	56		80		104	
9	D X	33	R ◊	57		81		105	
10	A *	34	C ◊	58		82		106	
11	↕	35	V	59		83		107	
12	S	36		60		84		108	
13	↓	37		61		85		109	
14	R +	38		62		86		110	
15	D X	39		63		87		111	
16	C ↕	40		64		88		112	
17	A *	41		65		89		113	
18	↕	42		66		90		114	
19	S	43		67		91		115	
20	↓	44		68		92		116	
21	C +	45		69		93		117	
22	B +	46		70		94		118	
23	B ↕	47		71		95		119	
24	C V	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	60
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Gradi (o ore)	
Primi	
Secondi	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
60	D ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONVERSIONE DI MISURE METRICHE LINEARI IN MISURE U.S.A.

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	22	164

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma converte una misura metrica lineare nella corrispondente misura U.S.A.

Precisamente si possono convertire:
misure espresse in cm. in misure espresse in pollici
" " " m. " " " " piedi
" " " m. " " " " yarde
" " " km. " " " " miglia

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere uno dei seguenti tasti; a seconda della conversione da eseguire: V da cm. a pollici W da m. a piedi Y da m. a yarde Z da km. a miglia	V 12817 S 5046·05 A◊ W 58 S 190·29 A◊ Y 628 S 686·79 A◊ Z 3 S 1·86 A◊
3	Impostare la misura da convertire	
4	Premere tasto S	
5	Stampa: l'equivalente misura U.S.A. con A◊	
6	Per una nuova conversione dello stesso tipo di quella eseguita ritornare al punto 3, per una conversione di tipo diverso tornare al punto 2	

numero programma
164

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25		49		73		97	
2	D/ ↓	26		50		74		98	
3	C V	27		51		75		99	
4	A W	28		52		76		100	
5	D ↓	29		53		77		101	
6	C V	30		54		78		102	
7	A Y	31		55		79		103	
8	E/ ↓	32		56		80		104	
9	C V	33		57		81		105	
10	A Z	34		58		82		106	
11	E ↓	35		59		83		107	
12	C V	36		60		84		108	
13	B V	37		61		85		109	
14	C ↕	38		62		86		110	
15	F V	39		63		87		111	
16	S	40		64		88		112	
17	↓	41		65		89		113	
18	C X	42		66		90		114	
19	R ↓	43		67		91		115	
20	F/ +	44		68		92		116	
21	A ◊	45		69		93		117	
22	R V	46		70		94		118	
23		47		71		95		119	
24		48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	
C	Servizio
d	0.39370
D	3.28083
e	1.093611
E	0.62137
f	0.005
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0.39370	D/ ↑	0.62137	E ↑
3.28083	D ↑	0.005	F/ ↑
1.093611	E/ ↑		↑

NOTE

Questo programma converte una misura U.S.A. nella corrispondente misura metrica lineare.

Le conversioni previste sono:

da pollici	a centimetri
da piedi	a metri
da yarde	a metri
da miglia	a chilometri

Le misure da convertire possono essere espresse con un numero massimo di 18 cifre comprensivo di interi e decimali.

Il programma prevede un arrotondamento matematico dei risultati.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere uno dei seguenti tasti; a seconda della conversione da eseguire: V da pollici a centimetri W da piedi a metri Y da yarde a metri Z da miglia a chilometri	V 29 S 73•66 A◊ W
3	Impostare la misura da convertire	117 S 35•66 A◊ Y
4	Premere tasto S	3 S 2•74 A◊ Z
5	Stampa: l'equivalente misura metrica con A ◊	1216 S 1956•97 A◊
6	Per una nuova conversione dello stesso tipo di quella eseguita ritornare al punto 3, per una conversione di tipo diverso ritornare al punto 2.	

numero programma
165

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25		49		73		97	
2	D/↓	26		50		74		98	
3	C V	27		51		75		99	
4	A W	28		52		76		100	
5	D ↓	29		53		77		101	
6	C V	30		54		78		102	
7	A Y	31		55		79		103	
8	E/↓	32		56		80		104	
9	C V	33		57		81		105	
10	A Z	34		58		82		106	
11	E ↓	35		59		83		107	
12	C V	36		60		84		108	
13	B V	37		61		85		109	
14	C ↕	38		62		86		110	
15	F V	39		63		87		111	
16	S	40		64		88		112	
17	↓	41		65		89		113	
18	C X	42		66		90		114	
19	R ↓	43		67		91		115	
20	F/+	44		68		92		116	
21	A ◊	45		69		93		117	
22	R V	46		70		94		118	
23		47		71		95		119	
24		48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	
C	Servizio
d	2,54001
D	0,304801
e	0,914402
E	1,60935
f	0,005
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Misura da convertire	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
2,54001	D/↑	1,60935	E ↑
0,304801	D ↑	0,005	F/ ↑
0,914402	E/↑		↑

NOTE

CONVERSIONE DI MISURE DI VELOCITA' (SISTEMI METRICO DECIMALE E U.S.A.)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	22	166

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma converte una misura di velocità espressa in miglia per ora in una equivalente misura espressa in :

piedi per minuto
o piedi per secondo
o km. per secondo
o nodi

Tutti i risultati sono arrotondati al centesimo più prossimo.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere uno dei seguenti tasti a seconda della conversione che si vuol eseguire: V piedi per minuto W piedi per secondo Y km. per secondo Z nodi	V 17 S 1496·00 A◊ W 115 S 168·71 A◊
3	Impostare la misura da convertire (espressa in miglia per ora)	Y 9 S
4	Premere tasto S	14·48 A◊ Z
5	Stampa: la misura convertita con A◊	2068 S 1795·85 A◊
6	Per una nuova conversione dello stesso tipo di quella eseguita ritornare al punto 3; per una conversione di tipo diverso ritornare al punto 2.	

numero programma 166

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25		49		73		97	
2	D ↓	26		50		74		98	
3	C V	27		51		75		99	
4	A W	28		52		76		100	
5	E / ↓	29		53		77		101	
6	C V	30		54		78		102	
7	A Y	31		55		79		103	
8	E ↓	32		56		80		104	
9	C V	33		57		81		105	
10	A Z	34		58		82		106	
11	F / ↓	35		59		83		107	
12	C V	36		60		84		108	
13	B V	37		61		85		109	
14	C ↕	38		62		86		110	
15	F V	39		63		87		111	
16	S	40		64		88		112	
17	↓	41		65		89		113	
18	C X	42		66		90		114	
19	R ↓	43		67		91		115	
20	D / +	44		68		92		116	
21	A ◊	45		69		93		117	
22	R V	46		70		94		118	
23		47		71		95		119	
24		48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	
C	Servizio
d	0,005
D	88
e	1,467
E	1,609
f	0,8684
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Misura da convertire	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,005	D/ ↑	1,609	E ↑
88	D ↑	0,8684	F/ ↑
1,467	E/ ↑		↑

NOTE

CALCOLO DI VOLUMI IN MISURE NON DECIMALI (U. S. A.)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	96	167

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola volumi espressi in piedi e pollici.

Inizialmente si determina il volume di ogni collo introducendone le dimensioni. Successivamente i singoli risultati così ottenuti vengono accumulati fornendo il volume complessivo convertito in piedi cubici e dodicesimi di piede cubico.

Il programma prevede inoltre di moltiplicare il volume di un collo per il numero dei colli aventi le medesime dimensioni.

Le dimensioni dei colli non devono superare 3 cifre intere e due decimali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare 1^ dimensione separando i piedi dai pollici con le virgole e anteponendo uno 0 al numero indicante i pollici qualora sia inferiore a 9.	V
4	Premere tasto S	
5	Impostare 2^ dimensione	2•03 S 4•11 S
6	Premere tasto S	4•00 S
7	Impostare 3^ dimensione	44•00 b◊
8	Premere tasto S	3•00 A◊
9	Stampa: volume di ogni collo in piedi e dodicesimi di piede rispettivamente con b◊ e A◊	1 S 1•09 S
10	Impostare il numero dei colli con le medesime dimensioni di quello precedentemente calcolato.	2•11 S 2•04 S
11	Premere tasto S	11•00 b◊ 11•00 A◊
12	Ripetere dal punto 3 al 10 per ogni tipo di collo	1 S
13	Premere tasto Z	Z
14	Stampa: volume complessivo in piedi e dodicesimi di piede rispettivamente con b◊ e A◊	56•00 b◊ 2•00 A◊
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	
	N. B = Occorre anteporre uno 0 al numero indicante i pollici qualora sia inferiore a 9. Non osservando questa procedura il programma avvisa l'operatore dell'errata impostazione stampando il numero 100.000.000,00. In tal caso si reimposta il numero	

numero programma 167

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	↕	49	B / +	73	+	97	
2	C / *	26	B ↓	50	B / ↕	74	B / +	98	
3	F Y	27	:	51	A *	75	B X	99	
4	/ ◊	28	/ ↕	52	E V	76	B ↕	100	
5	D ↓	29	-	53	/ ◊	77	C ↓	101	
6	A :	30	B / ↕	54	B / ◊	78	C / W	102	
7	B ↕	31	↓	55	A ◊	79	C W	103	
8	S	32	D X	56	/ ◊	80	B / W	104	
9	C *	33	C ↕	57	S	81	D -	105	
10	C V	34	D / √	58	B ↓	82	C / V	106	
11	B W	35	:	59	X	83	C Y	107	
12	S	36	C +	60	C / +	84	B / V	108	
13	D ↓	37	/ ↕	61	C / ↕	85	C Z	109	
14	C ↕	38	-	62	R Y	86	A Z	110	
15	C V	39	C ↕	63	B V	87	C / ↓	111	
16	B Y	40	D ↓	64	↓	88	B ↕	112	
17	S	41	A :	65	/ ↕	89	C Z	113	
18	D / ↓	42	-	66	-	90	F / Y	114	
19	C ↕	43	C ↕	67	B / ↑	91	/ ◊	115	
20	C V	44	C +	68	D X	92	D / ↓	116	
21	B Z	45	/ V	69	B / ↕	93	A X	117	
22	D ↓	46	-	70	D / X	94	A X	118	
23	A X	47	D V	71	D -	95	A ◊	119	
24	X	48	A / V	72	R / Y	96	R Y	120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	100
D	12
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Dimensioni dei colli	5

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
100	D/ ↑		↑
12	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il deprezzamento di un valore con quote decrescenti proporzionali agli anni.

Inizialmente viene calcolato

$$S = \frac{n(n+1)}{2}$$

dove n = numero degli anni in cui si intende effettuare l'ammortamento.

Il valore da ammortizzare, decurtato dell'eventuale valore di recupero, viene diviso per "S" ottenendo come risultato il fattore annuo costante di deprezzamento. Questo fattore moltiplicato per "n" (numero degli anni) determina la quota di ammortamento relativa al primo anno. Per ottenere la quota di ammortamento relativa al secondo anno è necessario diminuire di una unità il valore di "n" (numero degli anni) e moltiplicarlo nuovamente per il fattore di deprezzamento.

Procedendo con lo stesso metodo si ottengono i risultati relativi alle quote di ammortamento degli anni successivi.

I risultati stampati sono:
il valore da ammortizzare;
il fattore annuo costante di deprezzamento;

e per ogni anno:
il numero dell'anno;
la quota di ammortamento;
il valore residuo.

Il valore da ammortizzare può essere espresso con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V 2500000 S
3	Impostare valore iniziale	500000 S 2000000 A◊
4	Premere tasto S	5 S 133333 A◊
5	Impostare valore di recupero	
6	Premere tasto S	1 d◊ 666665 D◊ 1333335 B◊
7	Stampa: valore da ammortizzare con A◊	2 d◊
8	Impostare anni	533332 D◊ 800003 B◊
9	Premere tasto S	3 d◊
10	Stampa: fattore di deprezzamento con A◊ numero dell'anno con d◊ quota di ammortamento con D◊ valore residuo con B◊	399999 D◊ 400004 B◊ 4 d◊ 266666 D◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	133338 B◊ 5 d◊ 133333 D◊ 5 B◊

numero programma
168

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A/V	49	/V	73		97	
2	E/↓	26	/◊	50	E/↑	74		98	
3	D/↕	27	D/◊	51	/◊	75		99	
4	A *	28	F/↓	52	V	76		100	
5	S	29	E X	53		77		101	
6	↕	30	D ↕	54		78		102	
7	S	31	D ◊	55		79		103	
8	-	32	D ↓	56		80		104	
9	A ◊	33	↕	57		81		105	
10	C ↕	34	C ↓	58		82		106	
11	S	35	-	59		83		107	
12	E ↑	36	B ↕	60		84		108	
13	↓	37	B ◊	61		85		109	
14	E/+	38	B ↓	62		86		110	
15	E X	39	C ↕	63		87		111	
16	E/↕	40	E ↓	64		88		112	
17	A +	41	A :	65		89		113	
18	E/↕	42	↕	66		90		114	
19	E/:	43	-	67		91		115	
20	↕	44	E ↕	68		92		116	
21	C ↓	45	D/↓	69		93		117	
22	:	46	+	70		94		118	
23	A ◊	47	D/↕	71		95		119	
24	F/↕	48	E ↓	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	1
E	Servizio
f	Servizio
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Valore iniziale	
Valore di recupero	
Anni	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1	E/↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Questo programma calcola il deprezzamento di un valore con quote costanti.

Il procedimento adottato calcola la quota costante di ammortamento sottraendo al valore iniziale il presunto valore di recupero e dividendo successivamente il risultato ottenuto per il numero dei periodi.

I risultati stampati sono:

il valore da ammortizzare;

la quota costante di ammortamento

e, su richiesta dell'operatore,

il valore ammortizzato;

il valore residuo da ammortizzare

Il valore da ammortizzare può essere espresso con un numero massimo di 22 cifre, comprensivo di interi e decimali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare valore iniziale	2000000 S
4	Premere tasto S	1000000 S
5	Impostare valore di recupero	1000000 A◊
6	Premere tasto S	5 S
7	Stampa: valore da ammortizzare con A◊	200000 A◊
8	Impostare numero periodi	3 S
9	Premere tasto S	600000 A◊
10	Stampa: quota costante di ammortamento con A◊	400000 A◊
11	Impostare numero del periodo in cui si desidera conoscere il valore ammortizzato e da ammortizzare	4 S
12	Stampa: valore ammortizzato con A◊ valore da ammortizzare con A◊	800000 A◊
13	Ripetere il punto 11 per il numero dei periodi desiderati	200000 A◊
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2.	5 S
		1000000 A◊
		0 A◊

numero programma 169

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25		49		73		97	
2	A *	26		50		74		98	
3	S	27		51		75		99	
4	↕	28		52		76		100	
5	S	29		53		77		101	
6	-	30		54		78		102	
7	B ↕	31		55		79		103	
8	B ↓	32		56		80		104	
9	A ◊	33		57		81		105	
10	S	34		58		82		106	
11	:	35		59		83		107	
12	A ◊	36		60		84		108	
13	C ↕	37		61		85		109	
14	B V	38		62		86		110	
15	S	39		63		87		111	
16	↓	40		64		88		112	
17	C X	41		65		89		113	
18	A ◊	42		66		90		114	
19	↕	43		67		91		115	
20	B ↓	44		68		92		116	
21	-	45		69		93		117	
22	A ◊	46		70		94		118	
23	C V	47		71		95		119	
24		48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Valore iniziale	
Valore di recupero	
Numero periodi	
Numero del periodo in cui si desidera conoscere il valore ammortizzato e da ammortizzare	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questoprogramma calcola il deprezzamento di un valore con quote decrescenti percentuali.

Inizialmente viene calcolata la percentuale "p" secondo la formula:

$$p = \frac{2}{n}$$

La quota di ammortamento periodica viene ottenuta moltiplicando il valore da ammortizzare per la percentuale "p" precedentemente calcolata.

In particolare, per il calcolo della quota di ammortamento relativa al primo periodo, il valore da ammortizzare coincide con il valore iniziale.

Per i calcoli relativi ai periodi successivi, il valore da ammortizzare viene determinato detraendo dal valore iniziale le quote di ammortamento degli anni precedenti.

Al termine del calcolo delle quote di ammortamento relative agli "n" periodi, si avrà un valore residuo da ammortizzare che viene considerato come presunto valore di recupero.

I risultati stampati sono:

la percentuale;

e, per ogni periodo:

il periodo di riferimento;
il valore ammortizzato;
il valore da ammortizzare.

Il valore da ammortizzare può essere espresso con un numero massimo di 19 cifre, comprensivo di interi e decimali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare percentuale di deprezzamento	0•20 S 5 S 25000000 S
4	Premere tasto S	0•40 R◊
5	Impostare numero periodi	1 d◊
6	Premere tasto S	10000000 A◊ 15000000 C◊
7	Impostare valore iniziale	2 d◊
8	Premere tasto S	6000000 A◊ 9000000 C◊
9	Stampa: percentuale di deprezzamento "p" con R◊ periodo di riferimento con d◊ quota di ammortamento con A◊ valore residuo da ammortizzare con C◊	3 d◊ 3600000 A◊ 5400000 C◊ 4 d◊ 2160000 A◊ 3240000 C◊
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal putno 3	5 d◊ 1296000 A◊ 1944000 C◊

numero programma
170

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D +	49		73		97	
2	/◊	26	A ◊	50		74		98	
3	S	27	C ↕	51		75		99	
4	↓	28	C -	52		76		100	
5	+	29	R /V	53		77		101	
6	R ↓	30	↓	54		78		102	
7	B /↕	31	C ↕	55		79		103	
8	S	32	C ◊	56		80		104	
9	B ↑	33	V	57		81		105	
10	S	34	F /V	58		82		106	
11	C ↑	35	C ↕	59		83		107	
12	A *	36	C ◊	60		84		108	
13	B /+	37	B ↓	61		85		109	
14	R ◊	38	D /-	62		86		110	
15	A /↑	39	/V	63		87		111	
16	D /↓	40	V	64		88		112	
17	↓	41	A /V	65		89		113	
18	B V	42	A :	66		90		114	
19	/◊	43	D /+	67		91		115	
20	D /↕	44	C V	68		92		116	
21	D /◊	45		69		93		117	
22	C ↓	46		70		94		118	
23	B /X	47		71		95		119	
24	R ↓	48		72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Servizio
D	0,005
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Percentuali di deprezzamento Numero periodi Valore iniziale	19

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,005	D ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

FATTURA CON CALCOLO DI UNO SCONTO E DI UNA MAGGIORAZIONE (I. G. E.)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	59	171

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi a una fattura che prevede un solo sconto e una sola I. G. E.

Procede alla valorizzazione di "n" quantità e accumula i relativi importi.

Sull'accumulo ottenuto calcola successivamente lo sconto e determina l'importo scontato sul quale applica l'I. G. E. prevista.

Il programma prevede gli arrotondamenti:
alla lira per le valorizzazioni e lo sconto;
alla lira superiore per l'I. G. E.

Una apposita routine consente all'operatore di ottenere per gruppi di fatture:

l'accumulo delle valorizzazioni delle singole fatture;
l'accumulo degli importi delle I. G. E. ;
l'accumulo dei totali fatture.

I risultati stampati sono:

le valorizzazioni delle singole quantità;
l'accumulo delle valorizzazioni;
l'entità dello sconto;
l'importo scontato;
l'entità dell'I. G. E. ;
il totale fattura;

e solo su richiesta dell'operatore

l'accumulo delle I. G. E. ;
l'accumulo dei totali fatture.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare quantità	500 S 150 S
4	Premere tasto S	75000 A◊
5	Impostare prezzo unitario	Z
6	Premere tasto S	75000 b◊
7	Stampa: valorizzazioni con A◆	0•05 S 3750 A◊ 71250 b◊
8	Ripetere i punti 3-6 fino al termine delle valorizzazioni	2850 A◊ 74100 b◊
9	Premere tasto Z	315 S 350 S
10	Stampa: accumulo valorizzazioni con b◆	267750 A◊
11	Impostare sconto in forma unitaria	Z
12	Premere tasto S	267750 b◊ 0•06 S
13	Stampa: entità dello sconto con A◆ importo scontato con b◆ entità dell'I.G.E. con A◆ totali fatture con b◆	16065 A◊ 251685 b◊ 10068 A◊ 261753 b◊
14	Premere Y per ottenere gli accumuli per gruppi di fatture	Y 12918 B◊
15	Stampa: accumulo dell'I.G.E. con B◆ accumulo totali fatture con C◆	335953 C◊
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 171

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	↓	49	B/↓	73		97	
2	B/*	26	R -	50	C +	74		98	
3	B *	27	A ◇	51	C ↕	75		99	
4	C *	28	B/↕	52	B/*	76		100	
5	A W	29	B/-	53	W	77		101	
6	/◇	30	B/↕	54	A Y	78		102	
7	S	31	B/◇	55	/◇	79		103	
8	↓	32	B/↓	56	B ◇	80		104	
9	S	33	D/X	57	C ◇	81		105	
10	X	34	R ↓	58	/◇	82		106	
11	R -	35	A/↑	59	V	83		107	
12	↓	36	R *	60		84		108	
13	R -	37	R *	61		85		109	
14	A ◇	38	R *	62		86		110	
15	B/+	39	R *	63		87		111	
16	B/↕	40	D/S	64		88		112	
17	W	41	+	65		89		113	
18	A Z	42	A ◇	66		90		114	
19	/◇	43	B ↕	67		91		115	
20	B/◇	44	B +	68		92		116	
21	S	45	B ↕	69		93		117	
22	↓	46	B/+	70		94		118	
23	B/X	47	B/↕	71		95		119	
24	R -	48	B/◇	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	0,04
D	
e	
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Quantità Prezzo unitario Sconto in forma unitaria	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,04	D/↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

Il programma esegue i calcoli relativi a una fattura con quattro I. G. E. differenziate per gruppi di prodotti. (2% - 3,30% - 4% - 2°/ₒₒ)

Procede alla valorizzazione di "n" quantità per ciascun gruppo di prodotti e ne accumula gli importi.

Sull'accumulo ottenuto applica l'I. G. E. relativa ed accumula i singoli importi di I. G. E.

Al termine il totale degli importi valorizzati sommato al totale I. G. E. fornirà il totale fattura.

Il programma prevede gli arrotondamenti:

alla lira per le valorizzazioni
alla lira superiore per le I. G. E.

I risultati stampati sono:

le valorizzazioni delle singole quantità
l'accumulo delle valorizzazioni per gruppo di prodotti
l'importo I. G. E. per gruppo di prodotti

e, al termine:

l'accumulo totale delle valorizzazioni
l'accumulo delle I. G. E. (2% - 3,30% - 4%)
l'importo della I. G. E. (2°/ₒₒ)
il totale fattura

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare quantità
4	Premere tasto S
5	Impostare prezzo unitario
6	Premere tasto S
7	Stampa: valorizzazione con A◊
8	Ripetere i punti 3-6 fino al termine delle valorizzazioni
9	Premere tasto Z
10	Stampa: accumulo delle valorizzazioni per gruppo di prodotti con b◊ entità delle I. G. E. per gruppo di prodotti con A◊
11	Ripetere i punti 3-9 per altre tre volte
	Al termine stampa: accumulo totale delle valorizzazioni con B◊ accumulo delle I. G. E. (2% - 3, 30% 4%) con c◊ importo della I. G. E. (2°/₀₀) con C◊ totale fattura con A◊
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3

ESEMPIO

	V
123	S
456	S
56088	A◊
	Z
56088	b◊
1122	A◊
471	S
528	S
248688	A◊
	Z
248688	b◊
8207	A◊
963	S
423	S
407349	A◊
	Z
407349	b◊
16294	A◊
412	S
852	S
351024	A◊
	Z
351024	b◊
703	A◊
1063149	B◊
25623	c◊
703	C◊
1089475	A◊

numero programma 172

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	B / ◊	49	-	73		97	
2	D / X	26	B / ↓	50	R ↓	74		98	
3	B / *	27	D / X	51	/ V	75		99	
4	B *	28	R ↓	52	A ↕	76		100	
5	C / *	29	A / ↑	53	/ V	77		101	
6	A / V	30	R *	54	/ ◊	78		102	
7	C ↑	31	R *	55	B ◊	79		103	
8	A W	32	R *	56	C / ↓	80		104	
9	/ ◊	33	R *	57	C -	81		105	
10	S	34	D / S	58	C / ↕	82		106	
11	↓	35	+	59	C / ◊	83		107	
12	S	36	A ◊	60	C ◊	84		108	
13	X	37	C / ↕	61	B +	85		109	
14	R -	38	C / +	62	A ◊	86		110	
15	↓	39	C / ↕	63	/ ◊	87		111	
16	R -	40	D / ↕	64	V	88		112	
17	A ◊	41	B / *	65		89		113	
18	B / ↕	42	E ↕	66		90		114	
19	B / +	43	E / ↕	67		91		115	
20	B / ↕	44	D ↕	68		92		116	
21	B +	45	D / ↕	69		93		117	
22	B ↕	46	C ↕	70		94		118	
23	W	47	↕	71		95		119	
24	A Z	48	D / ↓	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	0,02
D	0,033
e	0,04
E	0,002
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Quantità Prezzo unitario	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,02	D/↑	0,002	E ↑
0,033	D ↑		↑
0,04	E/↑		↑

NOTE

FATTURA CON SCONTI SUCCESSIVI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	73	173

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi a una fattura con la valorizzazione di "n" quantità e prevede sul lordo una serie di sconti successivi.

Sul totale netto ottenuto, maggiorato delle spese di imballo e trasporto, calcola l'I. G. E. e determina il totale fattura.

Al termine del calcolo fornisce inoltre lo sconto medio praticato in fattura.

Il programma prevede l'arrotondamento:

alla lira per le valorizzazioni e gli sconti

alla lira superiore per l'I. G. E.

I risultati stampati sono:

le singole valorizzazioni

il totale lordo

l'entità degli sconti

il totale netto

l'entità dell'I. G. E.

il totale fattura

lo sconto medio praticato in fattura

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare quantità	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare prezzo unitario	
6	Premere tasto S	12 S
7	Stampa:	1250 S
	valorizzazione con A◊	15000 A◊
8	Ripetere i punti 3-6 fino alla fine delle valorizzazioni	21 S
9	Premere tasto Z	855 S
10	Stampa:	17955 A◊
	totale lordo con c◊	
11	Impostare sconto in forma unitaria	Z
12	Premere tasto S	
13	Stampa:	
	entità dei singoli sconti con A◊	32955 c◊
14	Ripetere i punti 11-12 fino alla fine	0.05 S
	degli sconti	1648 A◊
15	Premere tasto S	0.02 S
16	Stampa:	626 A◊
	totale netto con B◊	S
17	Impostare imballo	30631 B◊
18	Premere tasto S	1000 S
19	Impostare trasporto	2500 S
20	Premere tasto S	34131 B◊
21	Stampa:	1368 A◊
	totale soggetto I. G. E. con B◊	35519 B◊
22	Stampa:	
	entità I. G. E. con A◊	
23	Stampa:	0.0690 R◊
	totale fattura con B◊	
24	Stampa:	
	sconto medio praticato in fattura con R◊	
25	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 173

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	A *	49	S	73	V	97	
2	C/*	26	↕	50	+	74		98	
3	B *	27	S	51	B ↕	75		99	
4	B/*	28	↓	52	B ◇	76		100	
5	A W	29	/V	53	D/↓	77		101	
6	/◇	30	C V	54	B X	78		102	
7	S	31	A/V	55	R ↓	79		103	
8	↓	32	B X	56	A/↑	80		104	
9	S	33	R -	57	R *	81		105	
10	X	34	↓	58	R *	82		106	
11	R -	35	R -	59	R *	83		107	
12	↓	36	A ◇	60	R *	84		108	
13	R -	37	B/↕	61	D/S	85		109	
14	A ◇	38	B/+	62	+	86		110	
15	C/↕	39	B/↕	63	A ◇	87		111	
16	C/+	40	B ↓	64	B +	88		112	
17	C/↕	41	-	65	B ↕	89		113	
18	B +	42	B ↕	66	B ◇	90		114	
19	B ↕	43	C Z	67	B/↓	91		115	
20	W	44	B V	68	D ÷	92		116	
21	A Z	45	B ◇	69	C/÷	93		117	
22	/◇	46	B ↓	70	D X	94		118	
23	C/◇	47	S	71	/◇	95		119	
24	B Z	48	+	72	R ◇	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	
d	0,04
D	0,0001
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Quantità	
Prezzo unitario	
Sconto in forma unitaria	
Imballo	
Trasporto	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,04	D/↑		↑
0,0001	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE

FATTURA CON SCONTO PER SINGOLA VALORIZZAZIONE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	73	174

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi a una fattura che prevede uno sconto per singola valorizzazione.

Fornisce l'importo di ogni valorizzazione, l'entità del relativo sconto e l'importo scontato. Prevede inoltre l'accumulo degli importi lordi, degli importi netti e lo sconto medio praticato in fattura.

Sul totale degli importi netti, maggiorato delle spese di imballo e trasporto, viene applicata l'I. G. E.

Il programma prevede gli arrotondamenti:

alla lira per le valorizzazioni e gli sconti
alla lira superiore per l'I. G. E.

I risultati stampati sono:

le singole valorizzazioni
le singole entità di sconto
i singoli importi netti
l'accumulo delle entità di sconto
l'accumulo degli importi netti
l'entità dell'I. G. E.
il totale fattura
lo sconto medio praticato in fattura

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare quantità	100 S
4	Premere tasto S	127 S
5	Impostare prezzo unitario	12700 A◊ 0•03 S
6	Premere tasto S	381 A◊
7	Stampa: valorizzazione con A◊	12319 A◊
8	Impostare sconto in forma unitaria	130 S
9	Premere tasto S	110•55 S 14372 A◊
10	Stampa: entità dello sconto con A◊ importo netto con A◊	0•1 S 1437 A◊ 12935 A◊
11	Ripetere i punti 3-9 fino al termine delle valorizzazioni	103 S
12	Premere tasto S al termine delle valorizzazioni	106•45 S 10964 A◊
13	Stampa: totali sconti con c◊ totali importi netti con A◊	0•075 S 822 A◊ 10142 A◊
14	Impostare imballo	S
15	Premere tasto S	2640 c◊
16	Impostare spese di trasporto	35376 A◊
17	Premere tasto S	1000 S 2500 S
18	Stampa: totale soggetto ad I. G. E. con A◊ entità dell'I. G. E. con A◊ totale fattura con A◊ sconto medio praticato in fattura con R◊	38876 A◊ 1556 A◊ 4[illegible]452 A◊ 0•0674 R◊
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
174

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	S	49	+	73	V	97	
2	C /*	26	↓	50	S	74		98	
3	B *	27	/Z	51	+	75		99	
4	A W	28	W	52	A ◊	76		100	
5	A *	29	A / Z	53	B / ↕	77		101	
6	↕	30	B / X	54	D/ ↓	78		102	
7	/ ◊	31	R -	55	B / X	79		103	
8	S	32	↓	56	R ↓	80		104	
9	↓	33	R -	57	A / ↑	81		105	
10	/ V	34	A ◊	58	R *	82		106	
11	C V	35	C / ↕	59	R *	83		107	
12	A / V	36	C / +	60	R *	84		108	
13	S	37	C / ↕	61	R *	85		109	
14	X	38	B / ↓	62	D / S	86		110	
15	R -	39	-	63	+	87		111	
16	↓	40	A ◊	64	A ◊	88		112	
17	R -	41	W	65	B / +	89		113	
18	A ◊	42	B V	66	A ◊	90		114	
19	B ↕	43	/ ◊	67	C / ↓	91		115	
20	B +	44	C / ◊	68	D :	92		116	
21	B ↕	45	B ↓	69	B :	93		117	
22	B/ ↕	46	C / -	70	D X	94		118	
23	A *	47	A ◊	71	/ ◊	95		119	
24	↕	48	S	72	R ◊	96		120	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,04	D/ ↑		↑
0,0001	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	
d	0,04
D	0,0001
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Quantità Prezzo unitario Sconto in forma unitaria Imballo Spese di trasporto	

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi alla seguente paga:

h	201	x L.	385	RETRIBUZ. ORDINARIA	77385
h	201	x L.	45	IND. CONTINGENZA	9045
h	12	x L.	587	RETRIB. STRAORDINARIA	7044
h	4	x L.	645	" "	2580
gg	26	x L.	55	MENSA	1430
h		x L.		FERIE GODUTE	
h	8	x L.	430	FESTIVITÀ GODUTE	3440
				TOTALE LORDO	100924
FAP	6,00	%			6055
GCL	0,35	%			353
INAM	0,15	%			151
TOT. TRATT. PREVIDENZIALI					6559
RMC 2	9,20	%			1322
RMC 2	4,40	%			2640
TRATT. PENSIONATI					
				TOTALE TRATTEN.	10521
				TOTALE NETTO	90403
				ASSEGNI FAMILIARI	3588
				TOTALE IN BUSTA	93991

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma prevede l'arrotondamento matematico alla lira dei risultati ottenu ti.

I risultati stampati sono:

gli importi delle singole competenze
il totale lordo
le singole trattenute previdenziali
il totale trattenute previdenziali
l'eventuale ricchezza mobile al 9,20%
la richezza mobile al 4,40%
il totale trattenute
il totale netto
l'importo degli assegni familiari
il totale in busta

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare numero delle ore
4	Premere tasto S
5	Impostare paga oraria
6	Premere tasto S
7	Stampa: singole competenze con A◊
8	Ripetere i punti 3-6 per tutte le successive retribuzioni
9	Premere tasto Z
10	Stampa: totale lordo con b◊ singole trattenute previdenziali con A◊ totale trattenute previdenziali con B◊ eventuale ricchezza mobile al 9,20% con A◊ ricchezza mobile al 4,40% con A◊ totale trattenute con B◊ totale netto con A◊ importo degli assegni familiari con ◊ totale in busta con A◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3

ESEMPIO

```
            V
   201      S
   385      S
 77385      A◊

   201      S
    45      S
  9045      A◊

    12      S
   587      S
  7044      A◊

     4      S
   645      S
  2580      A◊

    26      S
    55      S
  1430      A◊

     8      S
   430      S
  3440      A◊

            Z
100924      b◊

  6055      A◊
   353      A◊
   151      A◊
  6559      B◊
  1322      A◊
  2640      A◊
 10521      B◊

 90403      A◊
  3538      ◊
 93941      A◊
```

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	R/-	49	A/↑	73	R/S	97	A ◊
2	B/*	26	R ↕	50	D/◊	74	R +	98	A/↑
3	B *	27	R S	51	↓	75	D +	99	R/◊
4	A W	28	R S	52	D/:	76	C V	100	R ◊
5	/◊	29	R -	53	C/↕	77	A/W	101	R -
6	S	30	D ↓	54	B/↓	78	A/↑	102	D ↕
7	C/↑	31	↓	55	B -	79	R/S	103	◊
8	↓	32	A/V	56	C/-	80	R ↑	104	+
9	S	33	/↕	57	/W	81	D *	105	A ◊
10	X	34	-	58	+	82	B V	106	V
11	R -	35	C/↕	59	A/Y	83	X	107	
12	↓	36	B/↓	60	C/*	84	D/X	108	
13	R -	37	X	61	C ↕	85	R -	109	
14	A ◊	38	R -	62	A/↑	86	↓	110	
15	B/+	39	↓	63	D/↑	87	R -	111	
16	B/↕	40	R -	64	↓	88	A ◊	112	
17	C/+	41	A ◊	65	D/:	89	B +	113	
18	W	42	B +	66	C ↕	90	B ↕	144	
19	A Z	43	B ↕	67	C -	91	C/↓	115	
20	B/◊	44	C/↓	68	/Z	92	/Y	116	
21	/◊	45	D/X	69	A *	93	B ◊	117	
22	A/↑	46	R ↓	70	C V	94	/◊	118	
23	R X	47	/V	71	A/Z	95	B/↓	119	
24	R S	48	B ◊	72	A/↑	96	B -	120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	0,0001
D	Istruzioni
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Numero delle ore Paga oraria	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,0001	D/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

PAGA (EDILI)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	120	176

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi alla seguente paga:

RETR. ORDINARIA	220,15	208	COMPETENZE	45791
RETR. STRAORDINARIA	279,59	52		14539
" "				
" "				
PAGA LORDA				60330
GRATIFICA NATAL.-FEST.				7212
IMPORTO SOGG. A CONTRIBUTI				67542
FAP - INAM-INA CASA	67542	7,72%	TRATTENUTE	5214
CASSA EDILE				92
IMP. AL NETTO DEI CONTRIBUTI				62236
IND. VESTIARIO	4	260		1040
DEDOTTA GRATIF. NAT. FEST.				7212
IMPORTO SOGG. R.M.C2				56064
R.M.C2 9,20%				
R.M.C2 4,40%	36064	44		1587
TRATT. PENSIONATI				
PAGA NETTA				54477
ASSEGNI FAMILIARI				3588
TOTALE IN BUSTA				58065

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma prevede l'arrotondamento matematico alla lira dei risultati.

I risultati stampati sono:

gli importi delle varie competenze (ordinarie, straordinarie, ecc.)
il totale lordo
l'importo soggetto a contributi
il totale trattenute previdenziale
l'importo cassa edile
il totale al netto dei contributi
l'indennità vestiario
l'importo soggetto a ricchezza mobile
l'eventuale ricchezza mobile al 9,20%
l'eventuale ricchezza mobile al 4,40%
il totale paga netta
l'importo degli assegni familiari
il totale in busta.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare ore
4	Premere tasto S
5	Impostare paga oraria
6	Premeretasto S
7	Stampa: singole competenze con A ◇
8	Ripartire dal punto 3 per tutte le suc cessive competenze
9	Premere tasto Z
10	Stampa: competenze lorde con b ◇
11	Impostare importo gratifica natalizia Festività
12	Premere tasto S
13	Stampa: importo soggetto a contributi con b◇ totale trattenute previdenziali con A◇ importo trattenuta cassa edile con ◇ importo al netto dei contributi con b◇
14	Impostare numero settimane lavorate
15	Premere tasto S
16	Stampa: indennità vestiario con A ◇ importo soggetto a ricchezza mobile con b ◇ eventuale ricchezza 9,20% con A ◇ ricchezza mobile 4,40% con A ◇ paga netta con A ◇ importo assegni familiari con ◇ totale in busta con A ◇
17	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3

ESEMPIO

```
             V

    208      S
 220·15      S
  45791     A◇

     52      S
 279·59      S
  14539     A◇

             Z
  60330     b◇

   7212      S
  67542     b◇
   5214     A◇
     92      ◇
  62236     b◇
      4      S
   1040     A◇
  56064     b◇
   1537     A◇

  54477     A◇
   3538      ◇
  58065     A◇
```

numero programma 176

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B/◊	49	↓	73	+	97	B +
2	B/*	26	B/↓	50	A/↑	74	A/Z	98	B ↕
3	B *	27	A/↑	51	R/S	75	C/*	99	C/↓
4	A W	28	R ↑	52	R X	76	A/↑	100	/Z
5	/◊	29	R :	53	D ↑	77	R/S	101	B/↓
6	S	30	R :	54	X	78	R S	102	B -
7	↓	31	R S	55	R -	79	R S	103	/◊
8	S	32	D/S	56	↓	80	R S	104	A ◊
9	X	33	X	57	R -	81	D ↑	105	A/↑
10	R -	34	R -	58	A ◊	82	-	106	R/◊
11	↓	35	↓	59	B/+	83	/W	107	R ◊
12	R -	36	R -	60	C/-	84	A *	108	R -
13	A ◊	37	A ◊	61	B/↕	85	A/W	109	D ↕
14	B/+	38	A/↑	62	B/◊	86	A/↑	110	◊
15	B/↕	39	R/↑	63	B/↓	87	R +	111	+
16	W	40	D *	64	A/↑	88	R +	112	A ◊
17	A Z	41	◊	65	R/S	89	R S	113	V
18	B/◊	42	+	66	R S	90	D/S	114	A/V
19	/◊	43	↕	67	R S	91	B V	115	A/↑
20	S	44	B/↓	68	R S	92	X	116	R ↑
21	C/↑	45	-	69	D ◊	93	R -	117	R *
22	B/↓	46	B/↕	70	C/↑	94	↓	118	R S
23	+	47	B/◊	71	-	95	R -	119	D/S
24	B/↕	48	S	72	/V	96	A ◊	120	C V

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	
d	Istruzioni
D	Isruzioni
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Ore	
Paga oraria	
Importo gratifica Natalizia - Festività	
Numero settimane lavorate	

COSTANTI SU SCHEDA

↑
↑
↑

COSTANTI SU SCHEDA

↑
↑
↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	107	177

STIPENDIO

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi al seguente stipendio:

MINIMO	80.000
CONTINGENZA	15.000
SCATTI	13.500
SOVRAMINIMO	23.000
STRAORD. FORF.	20.000
TOTALE	151.500

FAP 6 %	9.090
INA CASA 0,35 %	530
INAM 0,15 %	227
TOT. TRATT. PREVID.	9.847
RMC2 9,20	5.672
COMPL. 1,725	1.064
RMC2 4,40	2.640
TOT. TRATTEN.	19.223

TOTALE NETTO	13.2277
ASSEGNI FAMIL.	3.588
TOT. IN BUSTA	135.865

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma prevede l'arrotondamento matematico alla lira dei risultati ottenuti.

I risultati stampati sono:

il totale competenze
le ritenute previdenziali
l'importo totale delle ritenute previdenziali
l'eventuale importo della ricchezza mobile al 9,20%
l'eventuale importo della complementare all'1,725%
l'importo della ricchezza mobile al 4,40%
il totale delle trattenute previdenziali e fiscali
il totale netto
l'importo degli assegni familiari
totale in busta

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare competenze	80000 S
4	Premere tasto S	15000 S
5	Ripetere i punti 3-4 fino al termine delle competenze	13500 S 23000 S 20000 S
6	Premere tasto Z	Z
7	Stampa: totale competenze con b ◇ ritenute previdenziali con A ◇ totale ritenute previdenziali con c ◇ eventuale importo ricchezza mobile 9,20% con A ◇ eventuale importo della complementare 1,725% con A ◇ importo ricchezza mobile 4,40% con A ◇ totale complessivo trattenute con c ◇ totale netto con A ◇ assegni familiari con ◇ totale in busta con A ◇	151500 b◇ 9090 A◇ 530 A◇ 227 A◇ 9847 c◇ 5672 A◇ 1064 A◇ 2640 A◇ 19223 c◇ 132277 A◇ 3588 ◇ 135865 A◇
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 177

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	-	49	+	73	C ↕	97	C ↕
2	B / *	26	B ↕	50	B / V	74	/ Y	98	C ↓
3	C / *	27	B / ↓	51	B *	75	B ↓	99	C V
4	A W	28	X	52	C ↕	76	C / V	100	A / Y
5	S	29	R -	53	A / ↑	77	C / ◇	101	A / ↑
6	B / ↓	30	↓	54	D / ↑	78	/ ◇	102	R -
7	+	31	R -	55	↓	79	B / ↓	103	R / ↑
8	B / ↕	32	A ◇	56	D / :	80	C / -	104	R :
9	W	33	C / +	57	C ↕	81	A ◇	105	D ↓
10	A Z	34	C / ↕	58	C -	82	A / ↑	106	C *
11	B / ◇	35	B ↓	59	A / ↑	83	R / ◇	107	C V
12	/ ◇	36	D / X	60	R / S	84	R ◇	108	
13	A / ↑	37	R ↓	61	R +	85	R -	109	
14	R X	38	/ V	62	D +	86	D ↕	110	
15	R S	39	C / ◇	63	C *	87	◇	111	
16	R / -	40	A / ↑	64	B V	88	+	112	
17	R ↕	41	D / ◇	65	X	89	A ◇	113	
18	R S	42	↓	66	D / X	90	/ ◇	114	
19	R S	43	D / :	67	R -	91	V	115	
20	R -	44	B ↕	68	↓	92	A / W	116	
21	D ↓	45	B / ↓	69	R -	93	A / ↑	117	
22	↓	46	C / -	70	A ◇	94	R / S	118	
23	A / V	47	B -	71	C / +	95	R ↑	119	
24	/ ↕	48	/ W	72	C / ↕	96	D *	120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	0,0001
D	Istruzioni
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Competenze	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,0001	D/↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma effettua la ripartizione di un importo in proporzione a quote predeterminate

Inizialmente l'importo da ripartire viene diviso per la somma delle quote. Il quoziente così ottenuto, viene successivamente moltiplicato per ciascuna quota determinando il valore ripartito proporzionale alla quota stessa.

A calcolo terminato il programma controlla che la somma dei singoli valori ripartiti coincida con l'importo iniziale da ripartire.

I risultati stampati sono:
il totale delle quote
il valore ripartito proporzionale a ciascuna quota
la somma dei valori ripartiti

Le quote e il valore da ripartire possono essere espressi con un numero massimo di 19 cifre e 12 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare prima quota	
4	Premere tasto S	
5	Impostare seconda quota	V
6	Premere tasto S	3500000 S
7	Ripetere i punti 3-6 fino al termine delle quote	4700000 S 5300000 S
8	Premere tasto S	S 13500000·00 E◊
9	Stampa: totale quote con E♦	1500000 S
10	Impostare valore da ripartire	3500000 S
11	Premere tasto S	388888·89 A◊
12	Impostare prima quota	4700000 S
13	Premere tasto S	522222·22 A◊
14	Stampa: importo ripartito con A♦	5300000 S
15	Ripetere i punti 12-13 fino all'ultima quota	588888·89 A◊ S
16	Premere tasto S	1500000·00 B◊
17	Stampa: Σ importi ripartiti con B♦	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma 178

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	:	49	B +	73		97	
2	B *	26	E :	50	B ↕	74		98	
3	E *	27	E ↕	51	R V	75		99	
4	B V	28	F V	52	A / V	76		100	
5	A *	29	A *	53	↓	77		101	
6	↕	30	↕	54	E +	78		102	
7	S	31	/ ◊	55	R ↓	79		103	
8	↓	32	S	56	E ↕	80		104	
9	A ↕	33	↓	57	C V	81		105	
10	/ V	34	A ↕	58		82		106	
11	E ↓	35	/ W	59		83		107	
12	D / X	36	B ◊	60		84		108	
13	/ ↕	37	V	61		85		109	
14	+	38	A / W	62		86		110	
15	/ ↕	39	E X	63		87		111	
16	-	40	D X	64		88		112	
17	D / :	41	X	65		89		113	
18	E ↕	42	X	66		90		114	
19	E ◊	43	/ ↕	67		91		115	
20	S	44	+	68		92		116	
21	↓	45	/ ↕	69		93		117	
22	D :	46	-	70		94		118	
23	:	47	D X	71		95		119	
24	:	48	A ◊	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	
d	100
D	0,01
e	
E	Servizio
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Singole quote	
Valore da ripartire	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
100	D/↑		↑
0,01	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE

DISTRIBUZIONE ED ACCUMULO DI VALORI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	72	179

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma prevede la distribuzione di valori su sette diverse categorie. Fornisce l'accumulo per ciascuna categoria ed il totale complessivo dei valori.

Ad ogni categoria viene assegnato un codice (dall' 1 al 7) ed i valori possono essere ricevuti senza alcuna ordine di impostazione.

Il programma provvede ad ordinarli e ad accumularli.

I risultati stampati sono:
gli accumuli delle singole categorie ordinati dall'1 al 7
il totale complessivo dei valori impostati.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Premere annullatore generale	
2	Introdurre scheda	
3	Premere tasto V	
4	Impostare valore	
5	Premere tasto S	
6	Impostare codice relativo alla categoria cui appartiene il valore impostato	
7	Premere tasto S	
8	Ripetere i punti 4-7 fino al termine dei valori	
9	Premere tasto Z	
10	Stampa: accumulo categoria 1 con b◊ accumulo categoria 2 con B◊ accumulo categoria 3 con c ◊ accumulo categoria 4 con C ◊ accumulo categoria 5 con d ◊ accumulo categoria 6 con D ◊ accumulo categoria 7 con e ◊ totale complessivo valori impostati con A◊	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

ESEMPIO:

	V
1250	S
2	S
4569	S
4	S
3250	S
6	S
1497	S
7	S
5210	S
5	S
4123	S
3	S
3269	S
1	S
7896	S
2	S
1023	S
4	S
9125	S
6	S
1000	S
7	S
1789	S
2	S
5632	S
4	S

segue esempio:

7500	S
5	S
1238	S
3	S
9500	S
1	S
	Z
12769	b◊
10935	B◊
5361	c◊
11224	C◊
12710	d◊
12375	D◊
2497	e◊
67861	A◊

numero programma 179

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	/Y	49	D ↕	73		97	
2	B V	26	C/↓	50	C V	74		98	
3	/◊	27	E +	51	E/W	75		99	
4	S	28	C/↕	52	E/↓	76		100	
5	E ↑	29	C V	53	E +	77		101	
6	↓	30	A/Y	54	E/↕	78		102	
7	A :	31	-	55	C V	79		103	
8	S	32	/Z	56	A Z	80		104	
9	↕	33	C ↓	57	B/◊	81		105	
10	-	34	E +	58	B/↓	82		106	
11	/V	35	C ↕	59	B ◊	83		107	
12	B/↓	36	C V	60	B +	84		108	
13	E +	37	A/Z	61	C/◊	85		109	
14	B/↕	38	-	62	C/+	86		110	
15	C V	39	D/V	63	C ◊	87		111	
16	A/V	40	D/↓	64	C +	88		112	
17	-	41	E +	65	D/◊	89		113	
18	/W	42	D/↕	66	D/+	90		114	
19	B ↓	43	C V	67	D ◊	91		115	
20	E +	44	E/V	68	D +	92		116	
21	B ↕	45	-	69	E/◊	93		117	
22	C V	46	D/W	70	E/+	94		118	
23	A/W	47	D ↓	71	A ◊	95		119	
24	-	48	E +	72	V	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Valore Codice relativo alla categoria cui appartiene il valore impostato	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma ripartisce un qualsiasi valore in base a percentuali prefissate.

Il procedimento adottato calcola inizialmente le 12 percentuali sul valore da ripartire.

I risultati ottenuti vengono successivamente arrotondati e accumulati.

Al termine del calcolo il programma determina l'errore dovuto all'arrotondamento confrontando il valore iniziale con la somma dei valori ripartiti.

I risultati stampati sono:

le percentuali in forma unitaria

le quote ripartite

e, per controllo

Σ quote ripartite

errore dovuto ad arrotondamento.

Le percentuali prefissate vengono trasformate in costanti mediante l'apposito programma "AGGIORNAMENTO DELLE COSTANTI" (n. 181)

Il valore da ripartire può essere espresso con un numero massimo di 9 cifre intere.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto { Z se si è precedentemente utilizzato il programma di aggiornamento costanti; V in caso contrario }
3	Impostare importo da ripartire
4	Premere tasto S
5	Stampa: percentuale in forma unitaria con R◊ quota ripartita con A◊
6	Viene ripetuto automaticamente il punto 5 fino al termine delle percentuali
7	Stampa al termine del calcolo: Σ delle quote ripartite con B◊ errore dovuto ad arrotondamento con A◊
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3

ESEMPIO

```
                V
123456789•25    S

     0•04700    R◊
  5802469•09    A◊

     0•05600    R◊
  6913580•20    A◊

     0•09000    R◊
  1111111•03    A◊

     0•05000    R◊
  6172839•46    A◊

     0•05900    R◊
  7283950•57    A◊

     0•14200    R◊
 17530864•07    A◊

     0•03400    R◊
  4197530•83    A◊

     0•02300    R◊
  2839506•15    A◊

     0•04500    R◊
  5555555•52    A◊

     0•05800    R◊
  7160493•78    A◊

     0•13400    R◊
 16543209•76    A◊

     0•26200    R◊
 32345678•78    A◊
123456789•24    B◊
       -0•01    A◊
```

numero programma 180

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A Z	25	B / -	49	D / ↓	73		97	
2	B ↓	26	A ◊	50	X	74		98	
3	E ↕	27	/ ◊	51	R ◊	75		99	
4	C ↓	28	V	52	R ↓	76		100	
5	D ↕	29	B / V	53	B / X	77		101	
6	A V	30	A *	54	R ↓	78		102	
7	B *	31	D -	55	A / ↑	79		103	
8	S	32	R ↓	56	R -	80		104	
9	B / ↑	33	D ↕	57	R S	81		105	
10	E ↓	34	↓	58	R S	82		106	
11	B V	35	C V	59	D / S	83		107	
12	C ↕	36	A / V	60	+	84		108	
13	E V	37	/ ↕	61	A ◊	85		109	
14	/ ◊	38	C ↑	62	B +	86		110	
15	C ↓	39	-	63	B ↕	87		111	
16	/ V	40	A / ↑	64	D V	88		112	
17	D ↓	41	R ↓	65		89		113	
18	C / V	42	R S	66		90		114	
19	A ↕	43	R S	67		91		115	
20	D ↕	44	D / S	68		92		116	
21	/ ◊	45	X	69		93		117	
22	/ ◊	46	R ↓	70		94		118	
23	B ◊	47	C ↕	71		95		119	
24	B ↓	48	A / ↑	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Percentuali Costanti
e	
E	Percentuali Costanti
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Importo da ripartire	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
142059050090056,04700	E ↑		↑
262134058045023,03400	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE

AGGIORNAMENTO DELLE COSTANTI DEL PROGRAMMA "DISTRIBUZIONE PROPORZIONALE IN BASE A PERCENTUALI PREFISSATE" (N. 180)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	58	181

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma ha lo scopo di consentire l'aggiornamento delle costanti del programma "Distribuzione proporzionale in base a percentuali prefissate".

Con l'impostazione in tastiera delle percentuali, in forma normale, il programma memorizza, in registri previsti, le costanti trasformate in un numero complesso.

Le percentuali che si possano trasformare e memorizzare non possono superare due cifre intere e una decimale.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	V 4•7 S 5•6 S 9•0 S 5•0 S 5•9 S 14•2 S 11•3 S 12•1 S 5•1 S 7•6 S 12•8 S 6•7 S 14205905009005 6•04700 R◊ 67128076051121•11300 R◊ V 4•7 S 5•6 S 9•0 S 5•0 S 5•9 S 14•2 S 23•4 S 12•7 S 19•5 S W 142059050090056•04700 R◊ 195127•23400 R◊
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare percentuale in forma normale	
4	Premere tasto S	
5	Nel caso in cui le percentuali siano in numero di 12 ripetere i punti 3-4 fino al termine. Nel caso in cui siano inferiori a 12 premere dopo l'ultima percentuale il tasto W	
6	Stampa: le costanti con R◊	
7	Vedere norme operative del programma: "Distribuzione proporzionale in base a percentuali prefissate"	

numero programma
181

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	↕	49	/◇	73		97	
2	C *	26	-	50	A *	74		98	
3	B V	27	/ V	51	B +	75		99	
4	S	28	B ↕	52	R ◇	76		100	
5	↓	29	C ↕	53	A *	77		101	
6	D X	30	/ W	54	C +	78		102	
7	R ↓	31	C V	55	R ◇	79		103	
8	B ↕	32	A / V	56	/◇	80		104	
9	A / ↑	33	D / ↕	57	S	81		105	
10	D / -	34	E ↓	58	R Y	82		106	
11	D / ↑	35	A / ↑	59		83		107	
12	A / ↑	36	R / S	60		84		108	
13	R / S	37	R S	61		85		109	
14	D ↓	38	R S	62		86		110	
15	E ↑	39	D ↓	63		87		111	
16	E V	40	X	64		88		112	
17	S	41	E ↕	65		89		113	
18	↓	42	D V	66		90		114	
19	E X	43	A W	67		91		115	
20	B +	44	B ↓	68		92		116	
21	R ↓	45	C ↕	69		93		117	
22	B ↕	46	A / W	70		94		118	
23	D / ↓	47	B ↕	71		95		119	
24	A :	48	F Y	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Servizio
D	0,0100
e	
E	Servizio
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Percentuale in forma normale	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,0100	D ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

PERCENTUALI DI INCREMENTO O DECREMENTO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	50	182

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma prevede il calcolo di percentuali di incremento e decremento tra valori attuali e valori precedenti.

Il sistema adottato è il seguente: il valore precedente viene sottratto dál valore attuale ed il risultato così ottenuto viene diviso per il valore precedente.

Stampa:
- la differenza tra valore attuale e valore precedente;
- la percentuale di incremento o decremento relativa ai due valori;

al termine dei confronti:
- la Σ dei valori precedenti;
- la Σ dei valori attuali;
- la differenza tra i valori attuali e precedenti;
- la percentuale di incremento e decremento relativa.

Il valore precedente e il valore attuale possono essere espressi con un numero massimo di 11 cifre intere.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare valore precedente	
4	Premere tasto S	
5	Impostare valore attuale	
6	Premere tasto S	
7	Stampa: differenza dei valori confrontati con D◊ percentuale di incremento o decre-mento con A◊	
8	Ripetere i punti 3-6 per le successi-ve percentuali	
9	Premere tasto S per stampare: totale valori precedenti con B◊ totale valori attuali con C◊ differenza con D◊ percentuale di incremento o decre-mento con A◊	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ESEMPIO:

```
                V

     3650000    S
     4780000    S
  1130000•00    D◊
       30•96    A◊

     2390000    S
     2450000    S
  -440000•00    D◊
      -15•22    A◊

     9645000    S
     9682000    S
    37000•00    D◊
        0•38    A◊

     7560000    S
     8250000    S
   690000•00    D◊
        9•13    A◊

                S
 23745000•00    B◊
 25162000•00    C◊
  1417000•00    D◊
        5•97    A◊
```

numero programma
182

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	D +	49	B ↕	73		97	
2	B *	26	A ◊	50	C V	74		98	
3	C *	27	V	51		75		99	
4	B V	28	A / V	52		76		100	
5	/ ◊	29	B / ↑	53		77		101	
6	A *	30	S	54		78		102	
7	↕	31	↓	55		79		103	
8	S	32	C ↕	56		80		104	
9	↓	33	C +	57		81		105	
10	A ↕	34	C ↕	58		82		106	
11	/ V	35	B / -	59		83		107	
12	B ◊	36	D ↕	60		84		108	
13	C ◊	37	D ◊	61		85		109	
14	C ↓	38	D ↓	62		86		110	
15	B -	39	E / X	63		87		111	
16	D ↕	40	B / :	64		88		112	
17	D ◊	41	D ↕	65		89		113	
18	D ↓	42	R ↓	66		90		114	
19	E / X	43	A +	67		91		115	
20	B :	44	B / :	68		92		116	
21	D ↕	45	D +	69		93		117	
22	R ↓	46	A ◊	70		94		118	
23	A +	47	B / ↓	71		95		119	
24	B :	48	B +	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	100
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Valore precedente Valore attuale	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
100	E/↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

FATTURE IN STERLINE CON SCONTI SUCCESSIVI E MAGGIORAZIONI (TRIPLA IMPOSTAZIONE £. s. d)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	69	183

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola una fattura in sterline con sconti successivi e/o con maggiorazioni.

I risultati ottenuti sono stampati su tre righe rispettivamente per sterline, scellini e denari.

Esempio:

124	x		19.	7d.	=	
17	x	13 .	12.	10d.	=	
59	x	4 .	2.	6d.	=	
più magg.	$12\frac{1}{2}$ %				=	
meno Sc.	$23\frac{1}{2}$ %				=	
meno Sc.	5 %				=	
Totale fattura =						487.17. 2d.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto W
3	Impostare quantità
4	Premere tasto S
5	Impostare prezzo unitario: sterline
6	Premere tasto S
7	Impostare prezzo unitario: scellini
8	Premere tasto S
9	Impostare prezzo unitario: denari
10	Premere tasto S
11	Stampa: singola valorizzazione (sterline) con A◊ singola valorizzazione (scellini)con A◊ singola valorizzazione (denari)con A◊
12	Ripetere i punti 3-10 fino al termine delle valorizzazioni
13	Premere tasto Z
14	Stampa: totale valorizzazioni (sterline)con A◊ totale valorizzazioni (scellini)con A◊ totale valorizzazioni (denari)con A◊
15	Impostare entità maggiorazione o sconto (con il meno algebrico)
16	Premere tasto S
17	Stampa: importo maggiorato o scontato, sterline, con A◊ importo maggiorato o scontato, scellini, con A◊ importo maggiorato o scontato, denari, con A◊ e totale fattura (sterline)con A◊ totale fattura (scellini)con A◊ totale fatture (denari)con A◊
18	Ripetere le operazioni 15 e 16 per ogni sconto o maggiorazione.
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2

ESEMPIO

Inizio:	prosecuzione:
W	Z
124 S	596 A◊
0 S	14 A◊
19 S	0 A◊
7 S	12•5 S
121 A◊	74 A◊
8 A◊	11 A◊
4 A◊	9 A◊
17 S	671 A◊
13 S	5 A◊
12 S	9 A◊
10 S	-23•5 S
231 A◊	-157 A◊
18 A◊	-15 A◊
2 A◊	-1 A◊
59 S	513 A◊
4 S	10 A◊
2 S	8 A◊
6 S	-5 S
243 A◊	-25 A◊
7 A◊	-13 A◊
6 A◊	-6 A◊
	487 A◊
	17 A◊
	2 A◊

numero programma 183

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A W	25	/ ◊	49	R -	73		97	
2	C / *	26	A ◊	50	↓	74		98	
3	A V	27	R ↓	51	R -	75		99	
4	S	28	A / ↑	52	D / ↕	76		100	
5	C ↑	29	R / ↑	53	D ↓	77		101	
6	S	30	D ↓	54	A -	78		102	
7	↓	31	:	55	-	79		103	
8	D X	32	A ◊	56	C ↕	80		104	
9	B / ↕	33	R ↓	57	D / ↓	81		105	
10	S	34	A ◊	58	Y	82		106	
11	↓	35	C ↓	59	A / V	83		107	
12	A / ↑	36	/ ◊	60	V	84		108	
13	R / ↑	37	/ V	61	A / Y	85		109	
14	D ↓	38	A ↕	62	C / ↓	86		110	
15	X	39	/ Y	63	D / +	87		111	
16	B / +	40	A / ↑	64	C / ↕	88		112	
17	S	41	R ↓	65	A Z	89		113	
18	+	42	R S	66	A -	90		114	
19	C X	43	D / S	67	C ↕	91		115	
20	C / ↕	44	↓	68	C / ↓	92		116	
21	C / +	45	S	69	Y	93		117	
22	C / ↕	46	X	70		94		118	
23	A Y	47	R ↓	71		95		119	
24	D :	48	C / X	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	240
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Quantità	
Prezzo unitario in sterline, scellini denari	
Entità maggiorazione e/o sconto	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
240	D ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	80	184

FATTURA IN STERLINE CON SCONTI SUCCESSIVI E MAGGIORAZIONI (SINGOLA IMPOSTAZIONE L. s. d.)

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola una fattura in sterline con sconti successivi e/o con maggiorazioni.

I risultati ottenuti in sterline, scellini e denari vengono stampati uniti su una sola riga.

Esempio:

124	x		19.	7d.	=	
17	x	13.	12.	10d.	=	
59	x	4.	2.	6d.	=	

più magg. $12\frac{1}{2}$ % =

meno Sc. $23\frac{1}{2}$ % =

meno Sc. 5% =

Totale fattura = 487. 17. 2d.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto W
3	Impostare quantità
4	Premere tasto S
5	Impostare prezzo unitario (in sterline, scellini e denari) raggruppato in un unico numero.
6	Premere tasto S
7	Stampa: singola valorizzazione su una riga con A◊
8	Ripetere i punti 3-6 fino al termine delle valorizzazioni
9	Premere tasto Z
10	Stampa: totale complessivo delle valorizzazioni su una riga con A◊
11	Impostare entità maggiorazione o sconto (con meno algebrico)
12	Premere tasto S
13	Stampa: importo maggioraz. o sconto su una riga con A◊ e totale fattura su una riga con A◊
14	Ripetere le operazioni 11 e 12 per ogni sconto o maggiorazione
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2

ESEMPIO

	W
124	S
1907	S
1210804	A◊
17	S
131210	S
2311802	A◊
59	S
40206	S
2430706	A◊
	Z
5961400	A◊
12•50	S
741109	A◊
6710509	A◊
-23•50	S
-1571501	A◊
5131008	A◊
-5•00	S
-251306	A◊
4871702	A◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A W	25	C/ ↕	49	A ↕	73	C/ ↓	97	
2	C/ *	26	C/ +	50	/Y	74	D/ +	98	
3	A V	27	C/ ↕	51	A/ ↑	75	C/ ↕	99	
4	S	28	A Y	52	R ↓	76	A Z	100	
5	C ↑	29	D :	53	R S	77	A -	101	
6	S	30	B ↕	54	D/ S	78	C ↕	102	
7	↓	31	R ↓	55	↓	79	C/ ↓	103	
8	E/ :	32	A/ ↑	56	S	80	Y	104	
9	B ↕	33	R/ ↑	57	X	81		105	
10	R ↓	34	D ↓	58	R ↓	82		106	
11	B/ ↕	35	:	59	C/ X	83		107	
12	B ↓	36	B/ ↕	60	R -	84		108	
13	:	37	R ↓	61	↓	85		109	
14	B ↕	38	B ↕	62	R -	86		110	
15	R ↓	39	E/ X	63	D/ ↕	87		111	
16	A/ ↑	40	X	64	D ↓	88		112	
17	R/ ↑	41	B/ ↕	65	A -	89		113	
18	D ↓	42	X	66	-	90		114	
19	X	43	B +	67	C ↕	91		115	
20	B/ +	44	B/ +	68	D/ ↓	92		116	
21	B ↕	45	A ◊	69	Y	93		117	
22	D X	46	C ↓	70	A/ V	94		118	
23	B +	47	/◊	71	V	95		119	
24	C X	48	/V	72	A/ Y	96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	240
e	100
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Quantità Prezzo unitario in sterline, scellini e denari Entità maggiorazione o sconto	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
240	D ↑		↑
100	E/↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	70	185

FATTURA IN STERLINE CON ACCUMULO TOTALI GIORNALIERI

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola una fattura in sterline con sconti e maggiorazioni.

Una apposita routine fornisce inoltre il totale giornaliero di tutte le fatture.

Esempio:

3	x	15.	02.	11d.	=	
21	x	2.	14.	10d.	=	
Tot. valorizzaz.					=	
- 5% Sc.					=	
Netto					=	
+ 12,5 magg.					=	
Tot. fattura					=	110. 1.10d.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare quantità	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare prezzo unitario in sterline, scellini e denari su una sola riga	3 S 150211 S
6	Premere tasto S	150809 A◊
7	Stampa: valorizzazione in sterline, scellini e denari su una sola riga con A ◊	21 S 21410 S 571106 A◊
8	Ripetere i punti 3-6 fino al termine delle valorizzazioni	Z
9	Premere tasto Z per stampare il totale valorizzazioni con A◊	1030003 A◊
10	Impostare sconto o maggiorazione	-5•0 S
11	Premere tasto S	50300 A◊
12	Stampa: importo dello sconto o della maggiorazione con A◊	Z 971703 A◊
13	Premere tasto Z per stampare cifra scontata o maggiorata con A ◆	12•5 S 120407 A◊
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	Z 1100110 A◊
15	Premere tasto W per stampare il totale complessivo di tutte le fatture calcolate, con A◊	W 2400509 A◊

numero programma 185

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A V	25	B X	49	S	73		97	
2	B/↕	26	C/↕	50	X	74		98	
3	C/+	27	C/+	51	D/:	75		99	
4	B/↕	28	C/↕	52	C/↕	76		100	
5	C/*	29	A Y	53	C/+	77		101	
6	B V	30	E :	54	C/↕	78		102	
7	S	31	C ↕	55	Y	79		103	
8	B ↑	32	R ↓	56	A/V	80		104	
9	S	33	E/:	57	A ◊	81		105	
10	↓	34	D ↕	58	/◊	82		106	
11	D/:	35	R ↓	59	C V	83		107	
12	D ↕	36	B ↕	60	A Z	84		108	
13	R ↓	37	D ↓	61	C/↓	85		109	
14	C ↕	38	D/X	62	A -	86		110	
15	D ↓	39	C ↕	63	-	87		111	
16	:	40	X	64	Y	88		112	
17	D ↕	41	X	65	A W	89		113	
18	R ↓	42	C +	66	B/↓	90		114	
19	E/X	43	B +	67	C/+	91		115	
20	C +	44	/V	68	B/*	92		116	
21	C ↕	45	A ↕	69	C/*	93		117	
22	D ↓	46	A ◊	70	Y	94		118	
23	E X	47	/◊	71		95		119	
24	C +	48	C/↓	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	100
D	Servizio
e	12
E	240
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Quantità Prezzo unitario in sterline, scellini e denari Sconto o maggiorazione	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
100	D/ ↑		↑
12	E/ ↑		↑
240	E ↑		↑

NOTE

RIPARTIZIONE AUTOMATICA DI UN IMPORTO SU 9 TERMINI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	48	186

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma effettua una distribuzione automatica di un importo su 9 termini.

Inizialmente l'importo da ripartire viene diviso per la somma dei termini. Il quoziente così ottenuto viene successivamente moltiplicato per ciascun termine determinando il valore ripartito proporzionale al termine stesso.

A calcolo terminato il programma controlla che la somma dei singoli valori ripartiti coincida con l'importo iniziale da ripartire.

Detto x_n il generico termine relativo al dipartimento "n", e Q l'importo da ripartire, si avrà:

Generico importo ripartito $= \frac{Q}{\sum x_n} x_n = q_n$

ove $\sum x_n = x_1 + x_2 + \dots + x_9$

Dovrà essere: $\sum q_n = q_1 + q_2 + \dots + q_9 = Q$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 7	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto Z	
3	Impostare il 1° termine (x_1)	Z
4	Premere tasto S	F ◊
5	Ripetere i punti 3-4 per altre 8 volte per i termini successivi $(x_2 \ldots x_9)$	526 S 328 S
6	Impostare importo da ripartire Q	698 S
7	Premere tasto S	1245 S 954 S
8	Stampa: quota ripartita relativa a ciascun termine con A◆	605 S 1521 S 24 S 56 S
9	Premere tasto Z per stampare il totale le quote ripartite con F◆	3568 S
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	320·4315730 A◊ 199·8128440 A◊ 425·2114790 A◊ 758·4359475 A◊ 520·2444170 A◊ 368·5572275 A◊ 926·5711455 A◊ 14·6204520 A◊ 34·1143880 A◊ Z 3567·9994735 F◊

numero programma 186

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A Z	25	B / ↕	49		73		97	
2	F ◇	26	X	50		74		98	
3	/ ◇	27	A ◇	51		75		99	
4	A ✳	28	↕	52		76		100	
5	F ✳	29	F ↕	53		77		101	
6	A V	30	+	54		78		102	
7	S	31	F ↕	55		79		103	
8	+	32	↕	56		80		104	
9	↕	33	A ✳	57		81		105	
10	A Y	34	Y	58		82		106	
11	B / ↕	35	A / Z	59		83		107	
12	B ↕	36	B / ↕	60		84		108	
13	C / ↕	37	F / ↕	61		85		109	
14	C ↕	38	↓	62		86		110	
15	D / ↕	39	/ ◇	63		87		111	
16	D ↕	40	S	64		88		112	
17	E / ↕	41	↕	65		89		113	
18	E ↕	42	:	66		90		114	
19	/ V	43	F / ↕	67		91		115	
20	↕	44	F / X	68		92		116	
21	V	45	/ ◇	69		93		117	
22	A / V	46	A ◇	70		94		118	
23	B / ↕	47	F ↕	71		95		119	
24	/ Z	48	Y	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Servizio
F	Servizio

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Termini Importo da ripartire	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

INCIDENZA PERCENTUALE DI 10 IMPORTI SUL TOTALE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	56	187

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le percentuali di dieci importi rispetto al loro totale, senza alcuna reimpostazione (né alcun comando manuale per ottenere la stampa dei risultati al termine delle 10 impostazioni).

La percentuale generica, in forma unitaria, è data dalla formula:

$$p_n = \frac{T_n}{T} \qquad (\text{esempio: } 0{,}0755 = 7{,}55\ \%)$$

ove T_n è il generico termine e T il totale:

$$T = T_1 + T_2 + \ldots\ldots + T_{10} = \sum_{n=1}^{10} T_n$$

Si possono impostare termini con un massimo di 11 cifre. Conseguentemente T può raggiungere un massimo di 12 cifre intere.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4
1	Introdurre scheda
2	Premere tasto V
3	Impostare il 1° importo
4	Premere tasto S
5	Ripetere le operazioni 3-4 per tutti i 9 importi successivi (dal 2° al 10°)
6	Al termine delle impostazioni la macchina stampa: il totale degli importi con A◊ le 10 percentuali (nell'ordine corrispondente ai termini impostati) con A◊
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3
	N. B = in caso di termini nulli si imposta "zero"

ESEMPIO

```
                          V
              12•45       S
               7•55       S
                 14       S
                6•5       S
                  0       S
               19•5       S
              13•25       S
               6•75       S
                 12       S
                  8       S
           100•0000       A◊
             0•1245       A◊
             0•0755       A◊
             0•1400       A◊
             0•0650       A◊
             0•0000       A◊
             0•1950       A◊
             0•1325       A◊
             0•0675       A◊
             0•1200       A◊
             0•0800       A◊

        24900000000       S
        15100000000       S
        28000000000       S
        13000000000       S
         9000000000       S
        26500000000       S
        43500000000       S
        34000000000       S
         6000000000       S
                  0       S
  200000000000•0000       A◊
             0•1245       A◊
             0•0755       A◊
             0•1400       A◊
             0•0650       A◊
             0•0450       A◊
             0•1325       A◊
             0•2175       A◊
             0•1700       A◊
             0•0300       A◊
             0•0000       A◊
```

numero programma
187

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	E ↑	49	↕	73		97	
2	S	26	S	50	A / ↑	74		98	
3	↓	27	+	51	E / ↓	75		99	
4	B / ↑	28	F / ↑	52	↕	76		100	
5	S	29	S	53	W	77		101	
6	+	30	+	54	A / W	78		102	
7	B ↑	31	A ◊	55	/ ◊	79		103	
8	S	32	↕	56	V	80		104	
9	+	33	A W	57		81		105	
10	C / ↑	34	F / ↕	58		82		106	
11	S	35	E ↕	59		83		107	
12	+	36	E / ↕	60		84		108	
13	C ↑	37	D ↕	61		85		109	
14	S	38	D / ↕	62		86		110	
15	+	39	C ↕	63		87		111	
16	D / ↑	40	C / ↕	64		88		112	
17	S	41	B ↕	65		89		113	
18	+	42	B / ↕	66		90		114	
19	D ↑	43	/ V	67		91		115	
20	S	44	A ↕	68		92		116	
21	+	45	/ W	69		93		117	
22	E / ↑	46	A / V	70		94		118	
23	S	47	÷	71		95		119	
24	+	48	A ◊	72		96		120	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Servizio
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
T_n	11

CONTABILITA' DI MAGAZZINO: DETERMINAZIONE DEL PREZZO MEDIO VARIABILE

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il nuovo prezzo medio di magazzino dopo ogni nuovo rifornimento, insieme al nuovo saldo - valore.

La formula adottata è la seguente:

$$\text{Prezzo medio} = \frac{\text{vecchio valore di magazzino} + (\text{nuova quantità ricevuta} \cdot \text{prezzo unitario})}{\text{vecchia quantità} + \text{nuova quantità ricevuta}}$$

Il prezzo medio così calcolato, moltiplicato per la nuova esistenza fornirà il nuovo **valore di magazzino:**

Nuovo saldo valore = Nuovo saldo quantità x nuovo prezzo medio.

Data	Carico	Scarico	Prezzo unitario	Saldo quantità	Prezzo medio	Saldo valore
21/9				24.000	150,00	3.600.000
23/9	1.550		160	25.550	?	?

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare vecchia esistenza precedente	24000 S
4	Premere tasto S	3600000 S
5	Impostare vecchio valore di magazzino	1550 S
6	Premere tasto S	160 S
7	Impostare nuova quantità ricevuta	150·606 R◊
8	Premere tasto S	3847983 A◊
9	Impostare prezzo unitario	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: nuovo prezzo medio con R ◊ nuovo valore di magazzino con A ◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero programma
188

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A	V	25		:	49		73		97	
2		/ ◇	26	B	:	50		74		98	
3		S	27	C	×	51		75		99	
4	B	↑	28	R	↓	52		76		100	
5		S	29		/ ◇	53		77		101	
6	C	↑	30	R	◇	54		78		102	
7		S	31	B	×	55		79		103	
8	D	↑	32	R	−	56		80		104	
9		S	33		↓	57		81		105	
10		↓	34	R	−	58		82		106	
11	D	×	35	A	◇	59		83		107	
12	R	−	36		V	60		84		108	
13		↓	37			61		85		109	
14	R	−	38			62		86		110	
15	C	+	39			63		87		111	
16	B	↕	40			64		88		112	
17	D	+	41			65		89		113	
18	B	↕	42			66		90		114	
19	A	/ ↑	43			67		91		115	
20	R	↓	44			68		92		116	
21	R	S	45			69		93		117	
22	R	S	46			70		94		118	
23	D	/ S	47			71		95		119	
24	C	↑	48			72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Vecchia esistenza	
Vecchio valore di magazzino	
Nuova quantità ricevuta	
Prezzo unitario	

COSTANTI SU SCHEDA

↑
↑
↑

COSTANTI SU SCHEDA

↑
↑
↑

NOTE

GENERAZIONE CODICI CON CHIAVE DI CONTROLLO (CHECK - DIGIT)

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola in modo completamente automatico la cifra "chiave" di controllo (check digit) per una serie progressiva di codici o numeri di controllo. E' sufficiente, per l'operatore, impostare i limiti inferiore e superiore della serie, vale a dire il primo e l'ultimo codice (di dieci cifre al massimo). La macchina, stampa una lista di tutti i codici, completi di chiave e in ordine progressivo (compresi il primo e l'ultimo), arrestandosi automaticamente dopo la stampa dell'ultimo numero.

La chiave di controllo di ciascun numero è calcolata e accodata ad esso come cifra meno significativa. Il numero diventa così "self - checking" (autoverificantesi), sulla base di una precisa regola aritmetica che lega la chiave alle altre cifre componenti il numero stesso.

La lista potrà ad esempio essere successivamente utilizzata per la preparazione di documenti originali che consentiranno il controllo automatico dell'esatta imputazione del conto su macchine contabili dotate di dispositivo "check digit".

La regola del "Modulo 10" (la più nota, assieme a quella del Modulo 11) si applica nel modo sotto descritto.

Sia dato un numero qualunque comprendente "n" cifre, che indicheremo con:

$$C_n, \ldots\ldots C_5, C_4, C_3, C_2, C_1$$

(ove c_n è la cifra più sigificativa).

Si procede al calcolo della chiave nel modo seguente:

1) le cifre dispari (c_1, c_3, ecc..) vengono raddoppiate e se il risultato è un numero di due cifre, queste si sommano fra loro onde ottenere un risultato di una sola cifra;

2) si procede alla somma di tutte le cifre pari e di tutti i risultati ottenuti al punto 1, in modo da ottenere un totale unico

3) si calcola il complemento al 10 della cifra meno significativa del totale ottenuto al punto 2; questo complemento rappresenta la "chiave" che, accodata al numero considerato come cifra meno significativa, ne aumenta di una posizione l'ordine di grandezza e lo rende "self-checking".

Detto numero completo di chiave si potrà perciò rappresentare come segue:

$$C_n, \ldots\ldots C_5, C_4, C_3, C_2, C_1, C_0$$

(ove C_0 è la chiave di controllo")

Esempio:

```
 1   2   3   4   5   7    ?
 x   x   x   x   x   x
 1   2   1   2   1   2
-----------------------------
 1 + 4 + 3 + 8 + 5 + (1+4)   = 26 (somma dei prodotti)
```

Si avrà: 10 - 6 = 4 = C_o

Il numero completo di chiave sarà pertanto:

1234574

N. B. Nel caso in cui la cifra meno significativa della somma sia zero (compl. =10) la chiave prescelta, non potendo essere 10, sarà convenzionalmente zero.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
		V
		1250 S
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	1290 S
		12500 A◊
1	Introdurre scheda	12518 A◊
		12526 A◊
2	Premere tasto V	12534 A◊
		12542 A◊
3	Impostare il primo numero di conto	12559 A◊
		12567 A◊
4	Premere tasto S	12575 A◊
5	Impostare l'ultimo numero di conto	12583 A◊
		12591 A◊
6	Premere tasto S	12609 A◊
		12617 A◊
7	Stampa automatica della serie progressiva dei numeri di conto, completi di cifra chiave in posizione meno significativa, con A◊	12625 A◊
		12633 A◊
		12641 A◊
		12658 A◊
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	12666 A◊
		12674 A◊
		12682 A◊
		12690 A◊
		12708 A◊
		12716 A◊
		12724 A◊
		12732 A◊
		12740 A◊
		12757 A◊
		12765 A◊
		12773 A◊
		12781 A◊
		12799 A◊
		12807 A◊
		12815 A◊
		12823 A◊
		12831 A◊
		12849 A◊
		12856 A◊
		12864 A◊
		12872 A◊
		12880 A◊
		12898 A◊
		12906 A◊

numero programma
189

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

	REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D
1	A W	25	B / ↓	49	W	73		97	
2	B *	26	C / V	50	A V	74		98	
3	D / ↓	27	A Z	51	S	75		99	
4	C / X	28	B ↓	52	C / ↑	76		100	
5	C ↕	29	D / :	53	S	77		101	
6	↓	30	R ↓	54	D ↑	78		102	
7	B / V	31	D / Y	55	W	79		103	
8	D / :	32	D Y	56		80		104	
9	B / ↕	33	E / Y	57		81		105	
10	R ↓	34	-	58		82		106	
11	A +	35	A ↕	59		83		107	
12	D / :	36	E Y	60		84		108	
13	R +	37	C +	61		85		109	
14	B +	38	A ◊	62		86		110	
15	B ↕	39	D ↓	63		87		111	
16	B / ↓	40	C / -	64		88		112	
17	/ V	41	/ Y	65		89		113	
18	Z	42	V	66		90		114	
19	A / V	43	A / Y	67		91		115	
20	D / :	44	↓	68		92		116	
21	B / ↕	45	A / ↑	69		93		117	
22	R ↓	46	D / ↓	70		94		118	
23	B +	47	+	71		95		119	
24	B ↕	48	C / ↕	72		96		120	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
10	D/ ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	10
D	Servizio
e	
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Numero iniziale	10
Numero finale	10

ERRATA CORRIGE

Programma n° 7 - ultime due righe della descrizione:

"..... ed x può avere 11 cifre al massimo".

Programma n° 31 - codificato.

Nel caso del quoziente e del reciproco di numeri complessi, aggiungendo fra le istruzioni 29 e 30 l'istruzione C ↕ si otterrà la stampa dei risultati nella stessa forma di quelli del prodotto; cioè:

parte reale con C◆ e parte immaginaria con c ◆ .

Le norme operative andranno quindi modificate di conseguenza ai punti 22 e 29.

Programma n° 35 - decima riga della descrizione:

"Il valore iniziale x_0 prefissato è: $x_0 = \sqrt[4]{a}$, oppure $\sqrt[16]{a}$ "